



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

### Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

### About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>

WIDENER LIBRARY

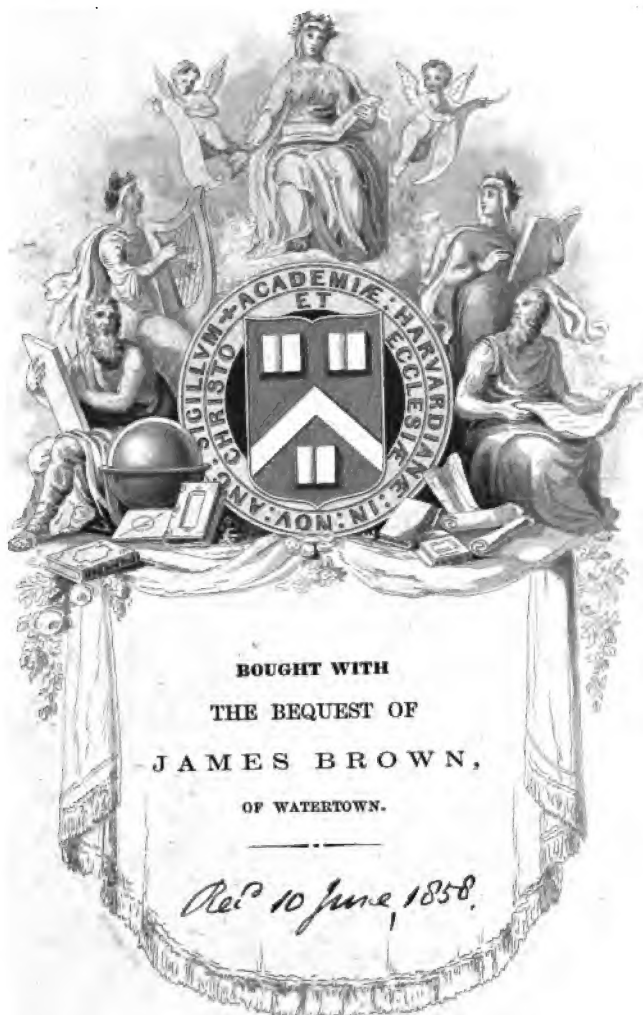


HX J1X1 Z



45.59.

Sci 2885.11



SCIENCE CENTER LIBRARY











# A r c h i v

für

Mineralogie, Geognosie, Bergbau

und

Hüttenkunde.

---

Herausgegeben

von

**Dr. C. J. B. Karsten,**

Königl. Preuss. Geheimen Ober-Berg-Rathe und ordentlichem Mitgliede der  
Königl. Akademie der Wissenschaften.

---

*Siebenter Band.*

---

Mit zwölf Kupfern und Karten.

---

**J. Berlin, 1834.**

Gedruckt und verlegt  
bei G. Reimer.

Sci 2885-11

V I L D I A

Vol. I of 1900

1900

1900

1900

1900

1900

1900

1900

# I n h a l t.

## Erstes Heft.

### I. Abhandlungen.

	Seite
1. Martins, über die Anfertigung von Hartwalzen aus Gufseisen.	3
2. Klöden, über eine Lagerung obolithischen Kalkes in der Nähe von Fritsow bei Cammin in Pommern.	118
3. Noeggerath, über das Vorkommen des Goldes in der Eder und in ihrer Umgegend.	149
4. Dreves, über den früheren Goldbergbau im Waldeckischen.	167
5. Baur, Beschreibung des Schachtabteufens im schwimmenden Grandgebirge auf der Zeche: Vereinigte Selzerbeck im Mühlheimischen.	174

### II. Notizen.

1. Degenhardt, über die Anbringung eines Schlamm-löffels bei den gewöhnlichen Böhrgestängen.	185
2. Bolze, über die Anwendung des Percussions-Schutzes beim Schachtabteufen.	187
3. Wachler, fernere Erfahrungen bei den zu Malapané angestellten Versuchen, die Anlage eines besondern Schöpfheerdes bei den Eisen-Höhlen betreffend.	195
4. Uebersicht der Berg- und Hüttenmännischen Production in der Preussischen Monarchie, im Jahre 1831.	201
5. Uebersicht der Berg- und Hüttenmännischen Production des Königreichs Sachsen im Jahre 1831.	206
6. Stromeyer und Hausmann, Antimonnickel von Andreasberg.	209
7. Dieselben, Mangran-Bittererde-Alaun, und Bittersalz von Süd-Africa.	212
8. Verhandlungen der geologischen Gesellschaft zu London, für das Jahr 1843.	220



## Zweites Heft.

### I. Abhandlungen.

	Seite
1. A. Schneider, geognostische Bemerkungen auf einer Reise von Warschau durch einen Theil Lithauens und Wolhyniens nach Podolien. . . . .	311
2. A. Schneider, über die Gebirgsbildungen des karpathischen Gebirges in der Gegend von Skole, und den daselbst umgehenden Eisensteins - Berghau. . . . .	369
3. C. Krug v. Nidda, geognostische Darstellung der Insel Island. . . . .	421
4. Sello, über das Abbohren weiter Bohrlöcher mit dem Seilbohrer. . . . .	526
5. Wachler, über die Anwendung der erhitzten Luft bei dem Hochofen zu Malapane. . . . .	554

### II. Notizen.

1. Du Bois, geognostische Bemerkungen über die Länder des Caucasus; aus einem Schreiben an L. v. Buch . . . . .	593
2. Tantscher, Vorkommen, Gewinnung und Aufbereitung der Kobalterze in den Camsdorfer und angrenzenden Revieren. . . . .	606

# **A r c h i v**

**f ü r**

**Mineralogie, Geognosie, Bergbau  
und Hüttenkunde.**

---

**S i e b e n t e n B a n d e s**

**E r s t e s H e f t.**



---

# I.

## Abhandlungen.

---

### 1.

#### Ueber die Anfertigung der Hartwalzen von Gufseisen.

Von

dem Herrn Geh. Ober-Bergrath und Berghaupt-  
mann Martins.

---

**D**er Verein zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preussen, welcher es zu den Mitteln für seinen Zweck zählt, Gegenstände von Interesse für die Gewerbe zur öffentlichen Preisbewerbung zu bringen, hatte schon im Jahr 1822 einen Preis auf ein zuverlässiges, unfehlbares Verfahren ausgetobt, harte gegossene Walzen aus inländischem Material zu fertigen, die denselben Grad von Brauchbarkeit und Dauerhaftigkeit haben, wie gute Walzen aus gehärtetem Stahle. Die näheren Bedingungen bestanden darin, daß ein Paar Walzen geliefert werden sollte, von wenigstens 5 Zoll Durchmesser und von 10 Zoll Länge, welches den nöthigen Proben, hin-



sichtlich ihrer Gleichmäßigkeit, Härte und Dauerhaftigkeit, unterworfen werden könne. Die runden Zapfen sollten  $2\frac{1}{2}$  Zoll Länge und  $2\frac{1}{2}$  Zoll Durchmesser haben; die viereckigen Zapfen auf der einen Seite 3 Zoll, auf der andern 4 Zoll Länge. Die Probe aber sollte darin bestehen, daß drei Monate hindurch Tomback unter den Walzen gestreckt wird, und zwar bei dem ersten Durchgange 2 Zoll, und bei jedem Durchgange nach dem Glühen 1 Zoll mehr. Die Walzen sollten dabei wohlfeiler, als die des Auslandes von gleichem Durchmesser und gleicher Länge sein.

Jener Preisaufgabe waren noch folgende Bemerkungen hinzugefügt:

„Die Walzen, deren sich unsere Metallarbeiter bedienen, sind kostbar und gewöhnlich von geringer Dauer. Sie sind aus Eisen und Stahl gefertigt, und zwar so, daß der mittlere Theil und die Zapfen aus Eisen, die cylindrische Oberfläche aber aus einem aufgeschweißten stählernen Ringe besteht, welcher nach dem Abdrehen gehärtet wird. — Das Aufschweißen sowohl als das Härten pflegt bei der größten Aufmerksamkeit selten vollkommen zu gelingen.“

„Es ist daher von Wichtigkeit, vollkommnere gegossene Walzen darzustellen, wovon die Möglichkeit im Auslande nachgewiesen ist. Die englischen gegossenen Walzen sind im Bruche dem Stahle ähnlich; ihre Härte nimmt von der Oberfläche bis zum Mittelpunkte allmählig ab, und man hat es dahin gebracht, zu bestimmen, wie tief sie hart sein sollen.“

„Bei den hier gemachten Versuchen, Walzen von weißem Gufseisen darzustellen, ist keine gleichförmige Härte derselben erlangt worden; diese war vielmehr nach der Entfernung vom Eingusse verschieden. Was die Lioner Walzen betrifft, so sind von einem Mitgliede

des Vereins Bruchstücke derselben niedergelegt worden, um den Preisbewerbern Merkmale ihrer Beschaffenheit darbieten zu können."

Der Termin zur Lösung dieser Preis-Aufgabe ist seitdem von Jahr zu Jahr verlängert; die Aufgabe selbst aber im Jahre 1830 dahin modificirt worden, daß die Bedingung des inländischen Materials zu den Walzen fallen gelassen ist, und vom Jahre 1831 an dahin gestellt, daß der Preis demjenigen verheissen worden,

„welcher harte gegossene Walzen fertigt, die denselben Grad von Dauerhaftigkeit und Brauchbarkeit haben, wie gute Walzen aus gehärtetem Stahle. Es muß ein Paar Walzen geliefert werden, von mindestens 5 Zoll, höchstens  $5\frac{1}{2}$  Zoll Durchmesser und von 10 Zoll Länge, ohne die Zapfen; die runden Zapfen müssen  $2\frac{1}{2}$  Zoll Länge und  $2\frac{1}{2}$  Zoll Durchmesser, die viereckigen Zapfen auf der einen Seite 3 Zoll, auf der andern 4 Zoll Länge haben."

„Die Probe soll darin bestehen, daß drei Monate hindurch ein Zain Tomback von 10 Zoll Länge darauf gestreckt, und zwar bei dem ersten Durchgange 2 Zoll und bei jedem Durchgange nach dem Glühen 1 Zoll mehr. Die Walzen müssen wohlfeiler, als englische Walzen von Birmingham sein, welche bei gleicher Länge und gleichem Durchmesser dort 120 Thaler Preuss. Courant kosten."

Zur Lösung dieser Preisaufgabe ist im Jahre 1824 ein Paar gegossener Walzen \*), und im Jahre 1825 von demselben Einsender eine harte gegossene Walze \*\*) bei dem Verein eingegangen, dessen Verhandlungen aber keine Nachrichten über die Prüfung dieser Walzen und deren Ergebniss enthalten.

\*) Jahrgang 1824. 6te Lieferung S. 215 der Verhandlungen.

\*\*) — 1825. 2te — S. 50 —

Im Jahre 1827 hat der Ober-Hütten-Inspektor Abt zu Rybnik in Schlesien dem Vereine eine kleine Walze eingesandt, welche er von einem ausländischen Eisenhüttenbesitzer mit dem Wunsche, daß der Verein sie prüfen und analysiren lasse, und mit dem Versprechen erhalten hatte, „daß der Einsender, wenn die Walze gut befunden werde, sein Verfahren in den Preussischen Staat verpflanzen wolle.“ \*) Diese kleine gegossene Walze ist, nachdem ein zweites geschmiedetes Exemplar dazu angefertigt worden, im Jahre 1828 auf Veranlassung des Vereins geprüft und vollkommen brauchbar gefunden \*\*); es ist aber nicht bekannt geworden, ob der Einsender sein Versprechen erfüllt hat.

Die Verhandlungen des Vereins vom Jahre 1832 erwähnen in dem Protokolle von der Februars-Versammlung des Schreibens eines Auswärtigen, welcher dem Vereine anzeigt, „daß er sich seit Jahren mit der Lösung der Preis-Aufgabe, harte gegossene Walzen zu fertigen, beschäftigt habe und im Begriff stehe, ein Probepaar einzusenden“ †); und in dem Protokolle von der Juli-Versammlung der Anzeige eines auswärtigen Mechanikers, „daß er bereits früher hart gegossene Walzen in seiner Werkstatt gefertigt habe, die in keiner Beziehung den besten Stahlwalzen nachstanden; daß ein Paar solcher Walzen schon seit einem Jahre in einer Neusilber-Fabrik zur völligen Zufriedenheit des Besitzers arbeiten, welche aber nicht die in der Preis-aufgabe geforderten Dimensionen haben; und daß ein neuerdings angefangenes Walzenpaar in Folge anderweitiger dringender Arbeiten einstweilen habe zurückgelegt werden müssen.“ ††)

\*) Jahrgang 1827. 5te Lief. Seite 217 der Verhandlungen.

\*\*) — 1828. 6te — — 295 —

†) — 1832. Seite 38 der Verhandlungen.

††) — — — 151 —

In der Februars-Versammlung desselben Jahres wurde auch „eine hart gegossene Walze vorgezeigt, welche von einem Berliner Mechaniker aus einem ihm überlieferten rohen, in eisernen Schalen hart angefertigten Gufstück nach den in der Preisaufgabe geforderten Dimensionen abgedreht worden ist.“ \*) Diese Walze, von welcher in dem Protokolle bemerkt ist, „daß die Arbeit allgemeine Bewunderung gefunden habe, da doch das Gufstück glashart ist“, war in der Königl. Eisengießerei zu Berlin, auf Verlangen des Bestellers, vom härtesten weissen, aus Wiesenenern gewonnenen Roheisen gegossen, und hatte der Länge nach einen Hartsprung, welcher sie zur Anwendung unbrauchbar machte.

Das Königl. Ober-Bergamt für die Brandenburg-Preussischen Provinzen über sandte dem Vereine unterm 29. Juni 1832 ein Probepaar hart gegossener Walzen, welches nach den in der Preisaufgabe vorgeschriebenen Dimensionen in der Königl. Eisengießerei zu Berlin gefertigt ist, zur Prüfung, und erklärte bei günstigem Erfolge sich bereit, dem Vereine das Verfahren zur Anfertigung solcher Walzen mitzuthetheilen, ohne auf Ertheilung des Preises Anspruch zu machen. \*\*) Der Verein hat die Versuche mit diesem Walzenpaare nach Vorschrift der Preisaufgabe eingeleitet und als Ergebniss dieser Versuche enthält das Protokoll von der Versammlung im Monat Juni 1833 den auf den Bericht der Abtheilung für Mathematik und Mechanik gegründeten Anspruch:

„daß diese Walzen den Forderungen, welche der Verein gestellt hatte, ganz ent-

\*) Jahrgang 1832. S. 39 der Verhandlungen.

\*\*) — — — S. 131 — — —



„sprechen, und dafs daher die frühere „Preisaufgabe als gelöst betrachtet werden kann.“ \*)

Dem Königl. Ober-Bergamte blieb nun noch übrig, sein dem Vereine zur Beförderung des Gewerbflusses in Preussen gegebenes Versprechen der Mittheilung des Verfahrens zur Anfertigung solcher Hartwalzen zu lösen, und dieser Aufgabe werde ich mich in dem Nachfolgenden zu entledigen versuchen.

Die Länge des zehnjährigen Zeitraums, welcher zwischen der Aufstellung und der Lösung einer Preisaufgabe verflossen ist, die, von mannichfchem Interesse für das Gewerbe, viele Concurrenz erwarten liefs, deutet schon darauf hin, dafs, so einfach die Aufgabe an sich erscheint, deren Lösung doch viel Schwierigkeiten gefunden und viele Versuche erfordert hat. Es scheint mir, wenn auch nicht für den Fabrikanten, welcher der Hartwalzen bedarf, doch für den, welcher deren Anfertigung unternimmt, nützlich zu sein, die Mittheilungen darüber nicht auf die Beschreibung des bei der Darstellung der Probewalzen in der Königl. Eisengießerei zu Berlin beobachteten Verfahrens zu beschränken, sondern auch den Gang und Erfolg der Versuche anzugeben, welche dahin geführt haben; um so mehr, als die Verschiedenheit des Materials und der Betriebs-Einrichtungen anderer Eisengießereien, Abweichungen erfordern können, bei denen die Bekantschaft mit jenen Versuchen die Wahl erleichtern und dem Fabrikanten manchen kostbaren und zeitraubenden Versuch ersparen dürfte.

Bei einer Reise nach Großbritannien, welche den Oberbergräthen Eckardt und Krigar im Jahre 1814

---

\*) Jahrgang 1833. 3te Liefer. S. 128 der Verhandlungen.

zu dem Zwecke übertragen wurde, die Fortschritte kennen zu lernen, welche die Engländer während der Zeit, wo die Verbindung mit dem Kontinente gestört war, in der Bearbeitung des Eisens zu Gufswaren, zu geschmeidigem Eisen, zu Blechen und zu Stahl, in der Anwendung des Gußeisens und im Maschinenwesen gemacht hatten, wurde die Anfertigung der verzinn-ten Eisenbleche (Weifsbleche) für einen Gegenstand von besonderer Wichtigkeit für die vaterländische Industrie gehalten, da dieser, seitdem in Preussen fast ganz zerstorbene, Zweig des Eisenhüttenbetriebes, sich bei uns in beiläufig 40 Jahren noch wenig über das erste Aufkeimen erhoben hatte, in den englischen Eisenfabriken hingegen zu einem kräftigen Stamme emporgewachsen war, der seine in Schönheit und Wohlfeilheit unübertroffene Früchte über den ganzen kultivirten Erdkreis verbreitete.

Nach Beendigung der Reise im Jahre 1815 wurde zuerst für die Verbesserung der Eisengießereien und Formereien und für die Anlegung von Sturzblech- und Kupfer-Walzwerken die Thätigkeit der genannten Reisenden in Anspruch genommen, welche sich in Bezug auf die Weifsblech-Fabrikation vorläufig damit begnügen mußten, durch ihre Reiseberichte den Beweis abzulegen, daß sie deren Einrichtungen und Betrieb in England gut beobachtet und hinreichend kennen gelernt hatten, um solche ins Vaterland verpflanzen zu können. Sie hatten sich dabei überzeugt, daß die Vollkommenheit der englischen verzinn-ten Bleche hauptsächlich der Härte, Akkuratesse und schönen Politur der dazu angewendeten Walzen zuzuschreiben sei; sie hatten die Vorrichtungen zu deren Anfertigung, das Formen, den Guß, das Abdrehen und Poliren gesehen, und man durfte hoffen, mit dieser Vorarbeit für die beabsichtigte

Anlage einer Weißblechfabrik zeitig genug zur Vollendung zu kommen, als im Jahre 1821 auf der Berliner Eisengiesserei die Vorrichtungen zum Hartwalzenguss, nach den Angaben des Oberberggraths Krigar, getroffen und zu Anfange des Jahres 1822 die Versuche damit begonnen wurden.

Die wesentlichsten Bedingungen bei den Hartwalzen sind: gleichmäßige bedeutende Härte und Dichtigkeit, Reinheit der Oberfläche des Walzenkörpers und Festigkeit der Walzenzapfen. Beide, in der Natur des Roheisens, einander entgegengesetzte, Eigenschaften, Härte und Festigkeit, finden sich in keiner Gattung desselben in dem Grade vereinigt, wie es die Bestimmung der Hartwalzen erfordert. Man hat daher früher den Zweck durch mechanische Vereinigung festern geschmeidigen (Schmiede-) Eisens zu den Zapfen, mit einer harten Masse zu dem Walzenkörper zu erreichen gesucht und, weil das Gusseisen eine feste Verbindung mit dem geschmiedeten Eisen, ohne letzteres in den Zustand des erstern zurückzuführen, nicht eingeht, seine Zuflucht dazu genommen, den äußern Walzenkörper durch einen Stahlring zu bilden, welchen man über eine Zapfenspindel von Schmiedeeisen durch Schweissung befestigt. Diese Methode, welche noch jetzt zu Anfertigung kleinerer Walzen angewendet wird, deren man sich in Münzstätten zum Strecken der Münzsaime, in Gold- und Silber-Manufakturen und in den sogenannten Lioner Fabriken zum Walzen des Lahn und in vielen andern Gewerben bedient, ist nicht nur kostbar, sondern auch zu größeren Walzen gar nicht anwendbar.

Das Gusseisen besitzt die Eigenschaft, durch Abschrecken, indem es durch plötzliches Abkühlen aus dem flüssigen Zustande schnell in den festen über-

geht, dichter und härter zu werden. Jene Eigenschaft war einem jeden Eisenhüttenmanne längst schon bekannt, und wird bei den Eisengießereien auch dazu benutzt, um bei einzelnen Theilen einer Gufsware diesen Zustand hervorzubringen, ohne die Festigkeit und Haltbarkeit des ganzen Gufsstücks zu gefährden; namentlich wird beim Gufs von Ambössen der Theil der Form, welcher die Bahn des Ambosses giebt, durch eine starke gusseiserne Schale gebildet. Den Engländern welchen die Mechanik und das Fabrikwesen so viele nützliche Erfindungen verdanken, gebührt auch das Verdienst, diese Erfahrung bei der Darstellung gegossener eiserner Walzen zuerst benutzt haben. Indem sie zur Gufsform des Walzenkörpers einen hinreichend starken gusseisernen Cylinder anwenden, die Zapfen davon aber in der gewöhnlichen Formmasse formen, erreichen sie den Zweck, den Zapfen und dem Kerne des Walzenkörpers die der Natur des zum Gufs angewendeten Roheisens zukommende Festigkeit zu erhalten, während die Oberfläche des Walzenkörpers durch das Abschrecken mittelst der gusseisernen Schale, härter und dichter wird.

Die ersten Versuche, welche mit dieser Methode des Hartwalzengusses in der Königl. Eisengießerei zu Berlin gemacht sind, wurden auf Walzen von 18 Zoll Länge und 13 Zoll Durchmesser gerichtet; der Absicht, Dünneisen zur Weißblechfabrikation damit zu walzen, entsprechend. Ein Cylinder von der doppelten Länge des Walzenkörpers, von festem grauen Koak-Roheisen gegossen, wurde bis zum gegebenen Durchmesser ausgebohrt und gab, nachdem er in der Mitte der Länge durchgeschnitten worden war, zwei Kapseln von 9 Zoll Eisenstärke, von denen jede an ihrem Umkreise 2 Einschnitte nach den Enden zu hatte, um die Krahketten

darin festzubalten und jede zwischen 21 und 22 Centner wog (Taf. II. Fig. 3.).

Die cylindrischen Walzenzapfen sollten 10 Zoll Durchmesser und 6 Zoll Länge erhalten, sich mit einer prismatischen Füllung des Winkels an den Walzenkörper anschließen und jeder mit einem Kuppelungszapfen von 7 Zoll im Quadrat und 7 Zoll Länge versehen sein. Um diese Zapfen in Masse zu formen, wurden 2 cylindrische eiserne Formkasten von 13 Zoll Höhe und 18 Zoll Durchmesser gegossen, an den beiden Enden mit breiten Kränzen versehen, um mittelst Schrauben durch 4 geschmiedete eiserne Bolzen mit der Kapsel verbunden zu werden, in deren Stirnenden eben so viel korrespondirende Löcher zur Aufnahme der Bolzen ausgebohrt waren. Ein dritter Formkasten von gleicher Größe und Einrichtung, diente für die Form des verlornen Kopfes von 13 Zoll Höhe. Zum Einformen der Zapfen und des verlornen Kopfes bedurfte man, außer den hölzernen Modellen von diesen Theilen, noch eines Gestelles von Holz, welches, aus 2 runden Schöben von 13 Zoll Durchmesser bestehend, die durch 6 Seitenstäbe mit einander verbunden waren, genau in die eiserne Kapsel paßte (Taf. I. Fig. 2.). Beim Einformen wurde die eiserne Kapsel mittelst des Krahns auf eine horizontale Unterlage gestellt; das hölzerne Gestell hineingesetzt; ein Zapfen-Formkasten mittelst der Bolzen und Schrauben auf der obern Stirn der Kapsel befestigt; das mit hölzernen Zäpfchen am Boden versehene Modell zu dem Walzen- und Kuppelungs-Zapfen mittelst der in korrespondirende Löcher der obern Gestellscheibe passenden Zäpfchen auf der letztern in die richtige genau senkrechte Stellung gebracht und durch ein Gewichtstück beschwert; der Raum zwischen dem Modell und dem Formkasten mit einer aus der Hälfte Lehm

und der Hälfte groben Mauer sand zusammengesetzten, nicht zu fetten, Formmasse, die in Schichten von 4 bis 5 Zoll Höhe eingetragen, und mittelst eiserner Stampfkeulen fest eingestampft, wobei jede Schicht durch Auflockern der Oberfläche mit der folgenden verbunden wurde, ausgefüllt und die Oberfläche ganz glatt ab-, auch um das Modell herum noch besonders mit dem Strichbleche festgestrichen. Weß die Formmasse nicht zu feucht sein darf, so pflegt man, damit sie besser an den Wänden des Formkastens haften, diese vor dem Aufsetzen des letztern mittelst eines Pinsels mit Wasser zu benässen. Da beide Walzen- und Kuppelungs-Zapfen von gleichen Dimensionen sind, so ist es gleichgültig, ob die zuerst eingestampfte Form beim Guß der Walzen den untern oder den obern Zapfen bilden soll. Im erstern Falle wurde der eingeformte Formkasten mittelst des Krahn von der Kapsel abgehoben, wobei das Modell in der Form verbleibt; hierauf wurde die Kapsel selbst, mit dem darin befindlichen Gestelle, mittelst des Krahn umgekehrt und auf der entgegengesetzten Seite der obere Zapfen auf dieselbe Weise eingeformt. Auf den Formkasten, welcher die Form zum obern Zapfen enthält, wurde nun, nachdem die obere Endfläche der Formmasse mit trockenem Streusand, als Ablösungsmittel, bestreut worden, der dritte Formkasten aufgesetzt und mittelst Bolzen und Splinte daran befestigt; das Modell zum verlornen Kopfe mit dem Zapfenmodelle, durch Zäpfchen an jenem und korrespondirende Löcher an diesem, verbunden und in gleicher Art, wie die Zapfenmodelle, eingeformt. Hierauf wurde der Formkasten zum verlornen Kopfe mit dem in der Form stekenden Modelle, nachdem die Splinte gelöst worden, die ihn mit dem Zapfen-Formkasten verbanden, von dem letztern und dieser dann von der Kapsel, mittelst

des Krahns abgehoben und ein jeder Formkasten in der Richtung, welche das Herausziehen des Modells aus der Form gestattet, auf die Hüttensoble gestellt; wobei, um einer Verletzung der untern Formfläche vorzubeugen, die Formkasten mit ihren Kränzen auf Unterlagen ruhen. Das Modell wurde, indem man eine eiserne Holzschraube einschraub, durch starkes Klopfen mit einem kleinen eisernen Hammer an derselben, von der Form gelöst und an der Holzschraube vorsichtig, ganz senkrecht aus der Form gezogen, und die Form, wenn sie dabei kleine Beschädigungen erlitten hatte, mit dem Streichbleche ausgebessert und an den scharfen Kanten mit einem nassen Pinsel sanft überfahren, damit nichts davon durch die Erschütterung beim Transport abbröckele. Die drei eingeformten Formkasten wurden dann auf einen eisernen Wagen gelegt und mit demselben in die Darrkammer gezogen; in dieser wurden die Formen durch zwei Nächte und den dazwischen liegenden Tag einer im verschlossenen Raume concentrirten bedeutenden Hitze bei Steinkohlen-Feuerung ausgesetzt, und hierauf die sämmtlichen Flächen der noch warmen Formen mit einer aus Weizenmehl und Kohlenstaub in Wasser gekochten, dann mit Wasser verdünnten Schwärze mittelst eines starken Pinsels überzogen. Das Wasser der Schwärze wurde durch die warme Formmasse theils begierig aufgesogen, theils verdampft; indessen wurden die Formen, um alle Feuchtigkeit aus denselben vollständig zu entfernen, in der Nacht vor dem Abguss noch einer gelinden Hitze in der Darrkammer überlassen.

Die erste nach der hier beschriebenen Methode geformte Hartwalze ist am 7. März 1822 aus dem Flemmofen abgegossen worden. Der Theil der Form, welcher den untern Zapfen und den Walzenkörper bildet, wurde in die Dammgrube so tief eingelassen, daß die obere

Stirn der Kapsel mit der Hüttensoble im Niveau stand. Von der Abstich-Oeffnung des Flammofens bis auf einen Fuß Abstand von der Kapsel war eine Sandrinne für die Zuführung des geschmolzenen Eisens geführt, welche in acht Zoll Entfernung von ihrer Ausmündung in den Eingufs einen kleinen Sumpf bildete, in dem das flüssige Eisen gesammelt wurde, um durch Vorsetzschaufeln die Schlacken und Unreinigkeiten auf der Oberfläche zurückzuhalten und den Zuflufs nach Erfordernifs zu dirigiren. Der aus gebrannten Lehmrohren zusammengesetzte Eingufs senkte sich von der Einmündung der Sandrinne senkrecht bis unter die Tiefe der Form, wendete sich mit einer sanften Beugung nach unten in horizontaler Richtung der Form zu, und endete mittelst einer zweiten gleichen Beugung nach oben in dem Mittelpunkte der untern Zapfenform. Der Formkasten, welcher die letztere enthielt, ruhte auf einer mit Lehm bestrichenen gusseisernen Platte, welche im Mittel der Form eine Oeffnung für das sich daran anschließende Ende des Eingufsrohrs liefs. Bei der Vorrichtung der Form zum Guß wurde zuerst der untere Theil des Eingufsrohrs mit seiner aufsteigenden Krümmung gelegt und fest eingedammt, darüber die eiserne Trageplatte genau horizontal abgewogen; darauf der untere Formkasten zur Kuppelungs- und Walzenzapfen-Form gestellt, und am Rande gegen die Trageplatte mit feuchtem Lehm verschmiert, und auf den Formkasten die vorher in der Darrkammer handwarm erwärmte Kapsel zu dem Walzenkörper. Dabei wurde zugleich der abfallende Theil des Eingufsrohrs mit dem untern Theile desselben verbunden, und dieses sowohl als der untere Formkasten und die Kapsel in der Dammgrube eingedammt. Die beiden obern Formkasten mit der zweiten Zapfenform und mit der Form des verlor-



nen Kopfes wurden, an den Krabnketten befestigt, zur Hand gestellt; sie wurden deshalb nicht gleich mit der Kapsel verbunden, weil man es für nöthig hielt, beim Gufs die etwanigen Unreinigkeiten auf der Oberfläche des in die Kapsel aufsteigenden Eisens von den Wänden der Kapsel abzukehren. Dasselbe Verfahren hatten die Oberbergräthe Eckardt und Krigar in England gefunden. \*)

Der Gufs ging gut von statten; es gelang ziemlich, den auf der Oberfläche des Eisens schwimmenden Schaum und andere Unreinigkeiten vom Eingusse und die sich mit hineinstürzenden Partikelchen von den Wänden der Kapsel, mittelst hölzerner Abkehrstäbe, zurückzuhalten. Als das steigende Eisen sich dem oberen Rande der Kapsel näherte, wurde das Abstichloch des Flammofens verpfropft, der Zuflufs zum Eingufs abgesperrt, die Eingufsmündung mit Sand verstopft und beschwert, und der obere Zapfenformkasten auf die Kapsel gestellt. Alle diese Operationen mußten sehr rasch und gleichzeitig ausgeführt werden. Die Zapfenform wurde schnell und dann die mit derselben durch Aufsetzung und Versplintung des dritten Formkastens verbundene Form des verlornen Kopfes, mit dem in den Sumpfen und im Flammofenherde zurückgebliebenen Eisen mittelst Kellen gefüllt.

Das Material-Eisen zu diesem Hartwalzengufs war von der Hälfte schlesischen Roheisens von hellgrauem, feinkörnigem, glänzendem Bruch, aus Brauneisenstein und Thoneisenstein bei Koak auf der Königshütte erzeugt, und der Hälfte aus Wiesenerzen, bei Holakotten

---

\*) Die zum Gufs vorgerichtete Form ist Taf. 1. Figur 5. und mit dem darauf gesetzten obern Formkasten in Figur 6. vorgestellt,

im Hohofen bei Crossen gewonnenen, Roheisens, dessen Bruch dem des schlesischen ähnlich, doch etwas lichter und feiner war, zusammengesetzt, weil zu diesem Zwecke das erstere allein für zu weich, das letztere allein für nicht hinreichend fest gehalten wurde. Beide Sorten Roheisen waren vorher im Flammofen der Berliner Eisengießerei zusammengeschmolzen und die erhaltene Mischung, deren Bruchansehen ein halbirtes Eisen zeigte, indem die weißen und die grauen Theile gleichförmig und fein vertheilt waren, bildete das Material, womit der Flammofen zum Hartwalzenguss besetzt wurde. Die Feuerung geschah bei beiden Operationen mit schlesischen Steinkohlen.

Nachdem die gegossene Walze ziemlich erkaltet aus der Form genommen war, zeigte sie sich mißrathen; die Oberfläche des Walzenkörpers war weder glatt, sondern lief in kleinen Furchen das allmähliche Steigen des flüssigen Eisens erkennen; noch rein, sondern zeigte Grübchen, Schaumstellen und Pokken. Im Bruche waltete die weiße Farbe vor, sowohl im Walzenkörper, als in den Zapfen; die Anzahl der feinen grauen Pünktchen, welche gegen die Oberfläche hin ganz fehlten, nahm nach der Mitte hinzu; die Bruchfläche war vom Körnigen mehr in's Ebene übergegangen, am Umfange des Walzenkörpers bis zu einem halben Zoll Tiefe feinstrahlig; bedeutend hart und spröde. Ein Versuch zum Abdrehen ergab eine ungleiche Härte; hin und wieder weichere Stellen.

Bei einem zweiten Probegusse von demselben Eisen, wobei man den Einguss nicht von unten, sondern seitwärts, in den untern Kuppelungszapfen einmünden ließ, weil man annahm, daß die Unreinigkeiten, welche beim ersten Versuche auf der Oberfläche des flüssigen Eisens in dem Walzenkörper mit aufgestiegen waren,

hauptsächlich von Lehmbröckeln herkommen möchten, die sich in dem untern liegenden Theile des Eingufsrohre gesammelt, zeigten sich dieselben Erscheinungen. Die Kapsel hatte bei diesem zweiten Versuche einen feinen Riss der Länge nach erhalten.

Ueberhäufte Bestellungen auf Gufswaaren und die Störungen, welche die Versuche mit dem Hartwalzengusse auf der Berliner Eisengießerei theils veranlafsten, theils erlitten, führten zu dem Beschlusse, dieselbe Versuche, unter der Leitung des Oberbergraths Eckardt, in der auf dem Königl. Messingwerke zu Hegermühle befindlichen Eisengießerei fortzusetzen zu lassen, wohin die zweite Kapsel mit den übrigen Vorrichtungen zur Formerei gesandt wurde. Die gegossene eiserne Kapsel wurde, um dem Springen vorzubeugen, noch mit vier geschmiedeten eisernen Reifen von  $2\frac{1}{2}$  Zoll Breite und 1 Zoll Stärke versehen. Ein Eingufsrohr wurde von Eisen gegossen, von zwei mit Laschen versehenen Hälften, deren innere Flächen mit Lehm ausgeschlagen, getrocknet, geschwärzt und gebrannt, und dann durch Schrauben mit einander verbunden wurden. Es erhielt eine Länge von 4 Fuß 9 Zoll, welche hinreichte, den Einsturzpunkt, der bisher mit dem obern Rande der Kapsel im Niveau gelegen hatte, mit dem obern Rande des verlornen Kopfs in gleiche Ebene zu legen; die Weite von  $5\frac{1}{2}$  Zoll am obern Ende nahm bis zum untern Ende, das sich in einer sanften Krümmung an den untern Formkasten so anschloß, daß das flüssige Eisen seitwärts in den Kuppelungszapfen treten mußte, allmählig bis zu  $2\frac{1}{2}$  Zoll ab; von der früheren senkrechten Richtung wich es um beiläufig 10 Grad ab. Durch diese Veränderungen mit dem Eingufsrohre hoffte man den durch die Unreinigkeiten verursachten Fehlern an der Oberfläche des Walzenkörpers vorzubeugen, wenn

diese Unreinigkeiten dem Lehmrohre und dem senkrechten heftigen Einsturze des flüssigen Eisens in dasselbe zuzuschreiben sein sollten, und durch den höhern Druck und einen raschern Zufluß des Eisens glaubte man die bei den vorigen Versuchen bemerkten kleinen Furchen am Walzenkörper zu vermeiden. Bei der Vorrichtung zum Guss wurde der untere Formkasten zu den Zapfen in der mit dem Eingufsrohre korrespondirenden grössern Tiefe in den Formheerd eingesenkt und die Kapsel darauf gestellt, auch wurden Beide nebst dem Eingufsrohre mit Heerdsand umstampft. Die obern beiden Formkasten sollten, wie bisher, erst dann aufgesetzt werden, wenn das in die Form aufsteigende flüssige Eisen den obern Rand der Kapsel erreicht haben würde. Um die Haltbarkeit der Zapfen zu vermehren, erhöhte man das Gestell und verlängerte dadurch den Walzenkörper um einen Zoll, wovon an jedem Ende der Kapsel die Hälfte mit dem Zapfenformkasten in Masse eingeformt wurde, und bewirkte dadurch, daß der letzte halbe Zoll an beiden Enden des Walzenkörpers an der Abschreckung des Eisens durch die Kapsel nicht Theil nahm.

Weil man sich von der zu den ersten beiden Versuchen bereiteten Mischung von schlesischem Bergerzroheisen von der Königshütte und von märkischem Wiesenerzroheisen, nach dem Bruchanschen keine zulängliche Haltbarkeit versprechen durfte, so beschloß man die erstere Sorte Roheisen unvermischt anzuwenden, solches aber, damit es dem Walzenkörper von dem grauen Koakraheisen nicht an der verlangten Härte fehle, vorher im Frischheerde durchzulassen und dadurch zu weissen. Man würde ein Koakraheisen von lichterem feinem Bruch, wie es zuweilen vom Hohofen erfolgt, vorgezogen haben, ohne es durchzulassen; dergleichen war aber

nicht vorhanden. Das auf dem benachbarten Eisenwerke Eisenspalterei erzeugte Durchlafseisen fiel von sehr ungleichartigem Ansehen aus: theils war es vollkommen grau geblieben, theils völlig weiß, theils lichtgrau von einem sehr feinkörnigem dichtem Bruch geworden. Von der letztern Beschaffenheit war die Mehrzahl der Stücke und diese wurden zum Walzenguss ausgesucht und im Flammofen bei Steinkohlenfeuerung, zum Nachfüllen aber von demselben Durchlafseisen noch 5 Centner im Cupolofen bei Koak eingeschmolzen. Das vom Flammofen erfolgte Eisen war indessen so strengflüssig, daß es beim Guss die Kapsel nur bis zu  $\frac{2}{3}$  der Höhe füllte, und da die im Cupolofen bereit gehaltene Quantität für den übrigen Theil der Form nicht hingereicht haben würde, so blieb der Erfolg bei diesem dritten Versuche, dem ersten in Hegermühle, unvollendet. Die Oberfläche der Walze war rauh und löcherig; der Bruch des Eisens im Walzenkörper war dem des zum Umschmelzen ausgesuchten Durchlafseisens in der Farbe ziemlich gleich, selbst bis zur abgeschreckten Oberfläche hin; nur an einigen Stellen derselben gab sich der Einfluss der Abschreckung durch einen kaum eine Linie breiten halbirten Rand zu erkennen; auch erschien das Korn nach der Oberfläche zu feiner.

Zu dem vierten Versuche wurde die Gussform um 7 Zoll verkürzt, weil es in Hegermühle an einer Dammgrube fehlt, und man es für möglich hielt, daß bei dem tiefern Einlassen der Form in den Formheerd, eine Anfeuchtung vom Grunde aus stattgefunden und zur Mattigkeit des Eisens beim vorhergehenden Versuche beigetragen haben könne. Statt des obersten Formkastens für den verlorenen Kopf von 13 Zoll Höhe, wurde daher ein ähnlicher von 6 Zoll Höhe angefertigt; damit aber an dem Gewichte des verlorenen Kopfes nichts ver-

loren gehe, wurden die Modelle zu dem obern Zapfen und zu dem verlornen Kopfe dahin abgeändert, daß, statt des vierkantigen Kuppelungszapfens von 7 Zoll Stärke und Länge und des darauf ruhenden verlornen Kopfes von 13 Zoll Länge, auf den runden Walzenzapfen von 10 Zoll Durchmesser ein abgestumpfter Kegel von 10 Zoll unterem und 8 Zoll oberem Durchmesser und 13 Zoll Höhe aufgesetzt und eingestampft wurde, aus dem dann der Kuppelungszapfen aus dem vollen Eisen ausgehauen werden sollte. Die Schwärze, womit die Masseform zum untern Formkasten überzogen war, hatte bei dem vorigen Gusse, indem sie durch das flüssige Eisen abgewaschen wurde, ein Stauben in der Kapsel verursacht, welches zur Verunreinigung der Wände Veranlassung gegeben haben konnte und die Beobachtung und Abkehrung der Oberfläche des steigenden Eisens gestört hatte. Bei dem vierten Versuche wurden daher die in Masse geformten Theile gar nicht geschwärzt. Da die Strengflüssigkeit des im Flammofen verschmolzenen schlesischen Koakroheisens dem vorherigen Durchlassen desselben zugeschrieben werden mußte, so besetzte man den Flammofen, auf den Grund der Erfahrung: daß das graue Holzkohlenroheisen durch das Umschmelzen bei Steinkohlen im Flammofen heller von Farbe und härter wird, mit schlesischem Reheisen aus dem mit Holzkohlen betriebenen Hohofen des Grafen von Henkel Siemianowitz zu Piasezna, welches bei einem im Ganzen grauen, grobkörnigen Bruche hin und wieder einzelne weiße Stellen von blättrigem Gefüge zeigte, die anzudeuten schienen, daß es bei einem übersetzten Gange des Hohofens erblasen sei. Der Guß ging gut von statten; indessen fanden sich auf der Oberfläche des in die Kapsel aufsteigenden Eisens viele Unreinigkeiten, welche man mittelst eines hölzernen Stabes im

Mittelpunkte zu vereinigen bemüht war; die nach der Füllung der Kapsel aufgesetzten Formen zum zweiten Zapfen und zu dem damit verbundenen verlornen Kopfe wurden mit dem im Tümpel des Flammofens zurückgebliebenen Eisen voll gegossen. Die Walze war unbrauchbar; die Oberfläche des Körpers wenig glatt, voller Löcher, theils mit Massetheilchen, die von der Form abgebröckelt waren, theils mit Unreinigkeiten, die sich aus dem Eisen ausgeschieden hatten, angefüllt. Die Abschreckung zeigte sich sehr stark durch einen weißen, strahligen Bruch, der sich vom Umfange bis auf drei Zoll tief erstreckte; dann ging er allmählig in den halbirten über, indem die grauen Punkte erst vereinsamten, dann nach dem Mittelpunkte zu immer häufiger erschienen, das strahlige Gefüge aber noch bis nahe an diesem zu erkennen war. Auch in den Zapfenstücken, welche durchweg ein halbirtes grobkörniges Eisen enthielten, waltete die weiße Farbe nach den Formflächen hin vor.

Bei dem fünften Versuche wurde der Eingufs, wie bei dem ersten in Berlin, von unten in die natere Zapfenform geführt, weil man der Zuführung von der Seite das Abbröckeln der Formmasse zuschrieb. Eine aus Lehm gebildete und gebrannte, in einem eisernen Kasten in Sand eingeformte Röhre schlofs sich, durch zwei sanfte Krümmungen, von der einen Seite an das  $2\frac{1}{4}$  Zoll weite Ende des Eingufsrohrs an und mündete an der andern Seite mit einem bis auf  $1\frac{1}{2}$  Zoll verengtem Durchmesser unter dem Mittel des untern Zapfens in die Form aus. Um die größere Tiefe zu ersparen, ging man mit der Form so hoch hinaus, dafs die obere Kante des obern Zapfenformkastens mit der Hüttenschle im Niveau lag. Um einen raschern Zuflufs des Eisens, von dem man eine glattere Fläche des Walzenkörpers hoffte, möglich zu machen, der bisher durch die Ver-

nicht vergrößert worden war, welche man anwenden mußte, um für das Abfangen des aufsteigenden Eisens den richtigen Zeitpunkt zu treffen, damit dasselbe den obern Rand der Kapsel gerade in dem Augenblicke erreichte, wo der obere Zapfenformkasten auf dieselbe aufgestellt und befestigt werden konnte, vereinigte man diesen Formkasten schon vor dem Guß mit der Kapsel; damit hierdurch aber nicht die Beobachtung des in diese aufsteigenden Eisens und die Abkehrung der darauf schwimmenden Unreinigkeiten von den Wänden der Kapsel verhindert würde, änderte man das Modell dahin ab, daß die Form, bis auf die Walzenzapfenlänge von 6 Zoll, den vollen Durchmesser des Walzenkörpers erhielt und sich von da ab für die Kuppelungszapfenlänge von 7 Zoll nur um einen Zoll verjüngte; worauf dann, nachdem die Form beim Guß durch den Abstich von dem von unten aufsteigenden Eisen gefüllt war, die Form für den verlorenen Kopf gestellt und schnell von oben durch Handkellen nachgegossen wurde. Da das Piasznaer Holzkohlenroheisen bei der starken, selbst bis auf die Zapfen ausgedehnten Abschreckung, welche der vorhergehende Versuch ergeben hatte, keine genügende Haltbarkeit versprach, so wählte man zu dem fünften Versuche frisches Königshütter Koakroheisen von feinem grauen Bruche, der sich hiernächst durch das Umschmelzen wenig verändert zeigte und von einer Abschreckung in der Kapsel kaum etwas bemerken ließ. Das Eisen war matter, als bei dem vorigen Guß, die Oberfläche des Walzenkörpers eben so fehlerhaft.

Die sechste Walze, bei deren Gußvorrichtung die Ansatzröhre, um Abkühlung zu verhüten, nicht mit Sand, sondern mit Masse umstampft und diese getrocknet worden war, wurde von derselben Sorte Roheisen, aber nicht im Flammofen, sondern diesmal im Copoloofen,



bei Niederabfließen Beckkaaka, verschmolzen, um ein flüssigeres Eisen zu erhalten. Beim Abtich aus dem Cupuloofen war das Eisen auch gut flüssig; da es aber, um den Abguß rasch zu bewirken, erst in einem Sammpfe, wohin es in einer Sandrinne geleitet wurde, gesammelt werden mußte, und von diesem nicht in einem so starken Strohme, wie er aus dem Flammofen bei einer größern Masse erfolgt, durch den nahe dahinter befindlichen Eingufs von unten auf in die Form trat, so wurde es bis dahin schon ziemlich matt, brachte auch, weil der schwache Strohm des Eisens den Eingufs nicht ganz ausfüllte, noch mehr Unreinigkeiten, als bisher, mit in die Form. Der Körper der abgegossenen Walze zeigte daher viele, dem matten Eisen und dem langsamen Zuflufs zuzuschreibenden ringförmigen Furchen und viele Löcher und Unebenheiten auf der Oberfläche. Der Bruch des Eisens hatte sich durch das Umschmelzen im Cupuloofen wenig verändert. Von den vier geschmiedeten eisernen Reifen waren bei diesem Guß die beiden äußern mitten durch zersprungen; die Kapsel selbst war unversehrt geblieben.

Zu den beiden folgenden Versuchen blieb die Gufsvorrichtung unverändert; die Kapsel wurde aber auf der innern ausgebohrten Fläche zu dem siebenten Guße mit Graphit und zu dem achten mit einer aus Weizenmehl und Kohlenstaub, zu gleichen Theilen, gekochten und mit Bierhefen gemischten Schwärze ganz dünn überzogen, auch so stark angewärmt, daß Wassertropfen darauf nicht zischen, aber schnell verdampften; auch wurden die Masseformen bei dem letzten Versuche, wie bei den drei ersten geschwärzt. Zu beiden wurde wieder Königshütter Koakroheisen im Cupuloofen umgeschmolzen. Um den Ofen gleich anfangs in größere Hitze zu bringen, wurden nach der Füllung und dem

Anblasen zuerst nach einige leere Koksgichten geestzt, und da die ersten Eisengichten ein mattenes Eisen zu geben pflegen als die folgenden, bei denen die Hitze im Ofen zunimmt, so wurde jenes zu andern Gufawaaren abgestochen, bevor man das zum Walzengufs bestimmte Eisen im Heerde sammelte. Dennoch wurde der Zweck, ein recht flüssiges Eisen zu erhalten, bei dem siebenten Gufe, vielleicht weil der Cupolgeschacht nach der vorgenommenen Ausbesserung nicht hinreichend angetrocknet war, nicht erreicht, und da das in die Form steigende Eisen viel Unreinigkeiten, Schaum, Graphit, ausschied, welche von den Kapselwänden nicht nach Wunsch abgekehrt werden konnten, so fiel die Oberfläche des Walzenkörpers wieder rauh und löcherig aus. Das Eisen, wovon die achte Walze abgegossen wurde, war vollkommen flüssig, floss in einem starken Strome rasch in den Ringufs, auch schien es, daß die auf der Oberfläche schwimmenden Unreinigkeiten von den Wänden der Kapsel abgetrieben würden, und sich mehr in der Mitte konzentrierten. Bis auf ein kleines, nicht weit vom Zapfen entferntes Loch, welches durch ein mit dem Eisen in die Form geflossenes Stückchen Kohle verursacht worden war, zeigte der Walzenkörper nach dem Erkalten eine reine Fläche, die nur nicht vollkommen glatt, sondern mit feinen vertieften, unregelmäßig wolkenförmig gekrümmten Linien, den Zeichnungen ähnlich, welche sich auf damascirtem Eisen nach der Aetzung ergeben, bedeckt war.

Bruchstückchen vom Rande des Walzenkörpers hatten die unveränderte graue Farbe des zum Umschmelzen angewandten Kokroheisens; das Korn konnte man vielleicht etwas feiner nennen; am äußersten Umfange zeigte sich ein ganz schwacher kaum bemerkbarer weißer Saum.

Die sechs Versuche, welche zu Hegermühle in der zweiten Hälfte des Jahres 1822 mit dem Hartwalzengufs vorgenommen worden waren, hatten die Sache nicht viel weiter gefördert, als sie in Berlin nach den 2-ersten Versuchen verlassen war. Von den abgegossenen 6 Hartwalzen mußten die ersten 5 als völlig unbrauchbar verworfen werden; die letzte wurde zwar zur Probe in Hegermühle abgedreht und ist auch, mit einer später in Berlin gegossenen Hartwalze, im Jahre 1824 zum Dünneisen-Walzen versucht worden; da aber der Walzenkörper schon beim Gufs wenig abgeschreckt war, und beim Abdrehen, wegen des bemerkten, durch ein Stückchen Kohle entstandenen Loches, noch der härtere dichtere Theil der Oberfläche weggenommen werden mußte, so zeigte sie sich bei diesem Versuche nicht viel härter, als eine in gewöhnlicher Masse gegossene Walze, lief sich bald hohl, wurde rauh, mußte oft nachgedreht werden, und trat der Zahl der misrathenen hinzu. So wie aus den beiden Berliner Versuchen die Erfahrung gewonnen war, daß eine Mischung von schlesischem Bergerzroheisen und märkischem Wiesenerzroheisen zum Hartwalzengufs nicht geeignet ist, so berechtigte der Ausfall des ersten und zweiten Hegermühler Versuchs zu der Folgerung, daß das Durchlassen des schlesischen Koakroheisens vor dem Umschmelzen zum Hartwalzengufs, in Bezug auf die Abschreckung, mithin auf die Härte des Walzenkörpers, ohne wesentlichen Nutzen und wegen der durch diese Operation verminderten Flüssigkeit des zum Zweitemale geschmolzenen Eisens, für den Gufs nachtheilig ist, und daß schlesisches Holzkohlenroheisen von einem nicht völlig grauen Bruche, durch das Umschmelzen

im Flammofen bei Steinkohlen zu; weiß, hart und spröde wird, um den Hartwalzen und insbesondere deren Zapfen hinreichende Haltbarkeit zu gewähren. Dagegen führten die übrigen vier mit schlesischem Koakroheisen ausgeführten Hegermühler Versuche noch zu keinem entscheidenden Urtheile über die Qualifikation dieser Eisensorte zu Hartwalzen. Nur bei einem derselben war das Eisen im Flammofen umgeschmolzen und zeigte sich für diesen Guß zu matt; den Grund davon konnte man mit Recht dem Umstande zuschreiben, daß der Hegermühler Flammofen, wegen seiner Lage und der damals noch zu geringen Höhe seines Schornsteins, keinen recht guten Zug hatte und deshalb, vielleicht auch weil es bei der seltenen Benutzung desselben dem Hegermühler Schmelzer an Erfahrung fehlte, das Schmelzen zu lange dauerte, das Eisen der Flamme zu lange ausgesetzt blieb. Daß dieses graue schlesische Koakroheisen in Cupuloofen geschmolzen zum Hartwalzenguß zu weich erfolgen würde, ließe sich schon im Voraus absehen, und der Grund, weshalb man demungeachtet zu den letzten drei Schmelzen den Cupuloofen gewählt hatte, lag eben darin, daß man aus dem Hegermühler Flammofen kein hinreichend flüssiges Eisen erwarten durfte und es vorzuziehen, mit Beiseitzetzung der Ermittlung einer zum Hartwalzenguß geeigneten Roheisensorte, wichtiger war, die Schwierigkeit zu überwinden, welche sich bisher bei allen Versuchen und bei allen Roheisensorten gezeigt hatte, dem Eindringen von Unreinigkeiten in die Form vorzubeugen, die Ausscheidung derselben aus dem in die Form aufsteigenden Eisen zu vermindern oder diese Unreinigkeiten von den Wänden der Kapsel abzuwenden und eine reine Oberfläche des Wal-

senkörpern zu erhalten. Daß in England das Eisen beim Hartwalzengufs sehr flüßig ist, davon hatte der Oberberggrath Eckardt sich überzeugt, und weil er diese Beschaffenheit desselben zum Gelingen des Gufes für nothwendig hielt, versuchte er sie durch das Schmelzen im Cupoloofen zu erlangen. Bei dem letzten Hegermühler Versuche war dieser Zweck wirklich erreicht und es gewann auch den Anschein, daß dadurch und durch den dabei angewandten Usberzug der innern Kapselwände mit einer Schwärze, für die Reinheit der Oberfläche des Walzenkörpers viel gewonnen sei, da der größte Fehler, welchen die gegossene Hartwalze in dieser Hinsicht noch an sich trug, nur dem zufälligen Eindringen eines Stückchens Kohle zuzuschreiben war.

Weil aber das Eisen aus dem Cupoloofen in anderer Hinsicht für den Hartwalzengufs nicht geeignet schien, die Entfernung des Hegermühler Werks von Berlin überdem für die weitere Verfolgung des Gegenstandes ungünstig war und in der Berliner Eisengießerei vollkommenere Einrichtungen und geübtere Schmelzer und Former zur Disposition standen, so wurde die Fortsetzung der Versuche im Jahre 1823 dahin zurückverlegt.

Bei den folgenden Versuchen, welche in der Königl. Eisengießerei zu Berlin mit dem Gufs 18 zölliger Hartwalzen vorgenommen sind, ist diejenige Gufsvorrichtung zur Anwendung gekommen, welche in Hegermühle nach mehreren Abänderungen gewählt worden war, wobei statt des obern vierkantigen Kuppelungszapfens ein abgestumpfter Kegel auf das Modell des Walzenzapfens aufgesetzt und abgeformt wurde, dessen Fortsetzung in den obersten 6 Zoll hohen Formkasten den verlorenen Kopf bildete, der Eingufs aber nicht von der Seite, son-

dem von unten in den untern Kuppelungzapfen einmündete. \*)

Nach dem Vorschlage des Oberbergraths Krüger wurde am Ende des untern horizontalen Theils des Eingufsaufs noch eine kleine Erweiterung nach oben angebracht, indem man voraussetzte, daß die auf dem einströmenden Eisen schwimmenden Unreinigkeiten in der Erweiterung zurückgehalten werden würden, und das Eisen reiner in die untere Zapfenform steigen würde. Der obere Zapfenformkasten wurde bei mehreren Versuchen schon vor dem Guß mit der Kapsel verbunden, bei andern erst, indem sich das steigende Eisen dem obern Rande derselben näherte, aufgesetzt, bei einigen von unten, bei andern von oben durch Nachgießen aus der Pfanne gefüllt. Das in Hegermühle versuchte Ueberziehen der innern Kapselwände mit Schwärze wurde beibehalten, bis man die Ueberzeugung von dessen Nutzlosigkeit gewann. Dagegen sind die Masseformen der Zapfen und des verlorenen Kopfes bei allen Versuchen in Berlin geschwärzt worden. Zu allen Versuchen wurde das Eisen im Flammofen bei schlesischen Steinkohlen geschmolzen. Zuerst kam diejenige Kapsel in Anwendung, welche bei dem zweiten Probeguß in Berlin im Jahre 1822 einen feinen Riß erhalten hatte; sie hielt noch zu vier Hartwalzengüßen aus, ohne daß dieser Riß sich auf der Oberfläche des Walzenkörpers nachtheilig markirte, und nachdem sich beim fünften Guße der Riß zu einem starken Sprunge erweitert und bis zur ganzen Höhe der Kapsel ausgedehnt hatte, wurde die zweite, früher in Hegermühle benutzte, Kapsel an deren Stelle gesetzt.

---

\*) Die zum Guße vorgerichtete Form ist Taf. 1. Fig. 6. vorgestellt.

Zunächst wurden im Juli 1823 zwei Hartwalzen aus schlesischem Koakroheisen von dem Fürstlich Hohenloheschen Hohofen zu Bytkow gegossen, welches, von feinkörnigem hellgrauem Bruche, zum Walzenguss ausdrücklich von dieser Beschaffenheit verschrieben worden war. Die erste, in der ganzen Reihe der Versuche die neunte, Hartwalze fiel zwar dem äußern Ansehen nach nicht fehlerfrei aus, indessen schienen die durch Schaum und andere Unreinigkeiten verursachten Fehler doch nicht so tief in den Walzenkörper fortzusetzen, daß die Walze sogleich hätte verworfen werden müssen; vielmehr wurde sie auf dem Hegermühler Werke abgedreht und als Kompagnon zu der daselbst aus Königshütter Koakroheisen gegossenen achten Hartwalze zu den vorerwähnten Walzversuchen benutzt. Beim Abdrehen zeigte sich das Eisen in den Zapfen weich, auf der Oberfläche des Walzenkörpers zwar härter, doch nicht ganz hart und die fehlerhaften Stellen konnten wegen ihrer Tiefe durch das Abdrehen nicht ganz fortgeschafft werden. Bei den Walzversuchen wurde sie nicht besser, als die aus Königshütter Roheisen gefunden.

Die zehnte Hartwalze, die zweite von Bytkower Koakroheisen, mußte, wegen noch größerer Gufsfehler auf der Oberfläche des Walzenkörpers, ganz verworfen werden, nachdem man auf der Eisengleßerei das Abdrehen versucht hatte; die Härte fand man dabei nicht bedeutend, obwohl der Bruch einen zwei Zoll breiten hellen Rand um den hellgrauen feinkörnigen Kern des Walzenkörpers zeigte.

Aus gleichem Grunde wurde die elfte und zwölfte Hartwalze, welche im November 1823 von Königshütter Koakroheisen gegossen wurde, Ausschufs; der Bruch der Walzenkörper war, bis auf den äußersten weissen Rand, von kaum einer Linie Breite, grau;

das größere Korn in der Achse ging allmählig nach dem Rande zu in ein feineres und ganz feines über.

Im Jahre 1824 wurden die Versuche mit dem Hartwalzenguss lebhafter fortgesetzt. Von zehn Hartwalzen sind in diesem Jahre neun von schlesischem Roheisen gegossen, das in Malapane bei Holzkohlen erzeugt war. Die vier Versuche, welche im vorhergehenden Jahre mit schlesischem Koakroheisen von zwei verschiedenen Hüttenwerken, Bytkow und Königshütte, ausgeführt worden waren, hatten gelehrt, dass das graue schlesische Koakroheisen, auch nachdem es im Flammofen umgeschmolzen worden, die Eigenschaft, durch Abschreckung härter und weifs zu werden, nur in einem sehr geringen Grade besitzt, und daher zum Guss von Hartwalzen nicht geeignet ist. Aber nicht aus diesem Grunde allein, sondern auch um deswillen fand man sich veranlasst, von der fernern Anwendung des Koakroheisens zum Hartwalzenguss abzugehen, weil es bisher noch nicht hatte gelingen wollen, eine Walze von reiner glatter Oberfläche davon zu erhalten. Von den acht Hartwalzen, welche von dieser Sorte Eisen, theils aus dem Flammofen, theils aus dem Cupolofen, abgegossen worden, war nur eine einzige, die letzte Hergemühler, ziemlich glatt und rein ausgefallen, und nach den vielen vergeblichen Versuchen, diesem Mangel durch Veränderungen der Gussvorrichtung und des Verfahrens abzuwehren, glaubte man der eigenthümlichen Beschaffenheit des Eisens auch hierauf einen Einfluss zuschreiben zu müssen. Für diese Meinung sprach noch der Umstand, dass in England, bei gleichen Vorrichtungen und ähnlichem Verfahren, diese Schwierigkeiten im Jahre 1814 nicht bemerkt worden waren; dass aber auch viele Weifsblechwerke, welche sich der Hartwalzen bedienen



ten, besonders die in der Gegend von Pontipool, obwohl sie mit eignen Gießereien versehen waren, sich die Hartwalzen nicht selbst anfertigten, sondern solche von andern, zum Theil sehr entfernten, Gießereien, namentlich von Bristol, ankauften. Es war zwar nicht bekannt, daß die Engländer anderes Roheisen, als solches, das bei Koak erzeugt worden, zum Hartwalzenguss anwendeten, aber das Verhalten des englischen Koakroheisens im Guss war auch, nach dem Zeugniß der sachverständigen Reisenden, sehr verschieden von dem des schlesischen Koakroheisens, von dem es sich durch eine milde Flüssigkeit, ohne matt zu sein, durch ein geringes Absetzen von Graphit und Unreinigkeiten, durch ein ruhiges Verhalten in den Gussformen und durch reine Ablösung vom Formsande auszeichnet. Auch hinsichtlich des Abschreckens mußte sich das zu den Hartwalzen angewandte englische Roheisen ganz anders, wie das schlesische Koakroheisen, verhalten. In allen den von letztem gegossenen Hartwalzen hatte sich die geringe Wirkung des Abschreckens nur an dem feinen Korne und dem matten Glanze gegen die Oberfläche des Walzenkörpers zu, erkennen lassen; von einem weissen Rande war entweder gar keine Spur, oder sie war doch so schwach, daß sie durch das Abdrehen nothwendig ganz verloren gehen mußte. Zu Pontipool hatte der Oberbergrath Krigar eine im Gebrauch zerbrochene abgedrehte Hartwalze gesehen, deren Bruch im Walzenkörper einen zwei Zoll breiten weissen harten Rand am Umfange zeigte, während der übrige Theil grau und weich war; und von einer abgedrehten Hartwalze in Carmaerthen führt er an, daß der Bruch an der Kante dem Bruche der Hartwalze ähnlich gewesen sei, welche in Hegermühle von schlesischem Holzkohlenroheisen gegossen worden war. Alle diese Umstände

gaben Veranlassung, zur Fortsetzung der Versuche im Jahre 1824 eine andere Sorte Roheisen und zwar Holzkohlenroheisen anzuwenden. Ausser dem wegen seiner Sprödigkeit zum Hartwalzenguss nicht anwendbaren märkischen Wiesenerzroheisen und einiger Ausschuss-Munition von schwedischem Roheisen, war in der Berliner Eisengiesserei an Holzkohlenroheisen nur noch eine Parthie starker Röhren und anderer Gusswaren von der bei der Belagerung von Colberg im Jahre 1807 zerstörten Dampfmaschine zur Soolenhebung bei der Saline, vorhanden, aus dem Hohofen zu Malapane gegossen und zum Umschmelzen bestimmt. Dieses Eisen von gutem grauem Bruchansehen und bedeutender Festigkeit, von dem auch schon gewöhnliche in Masse geformte Walzen mit gutem Erfolge gegossen worden waren, wurde zu den Versuchen genommen. Der erste Versuch damit, in der ganzen Folgereihe der dreizehnte, verunglückte zwar, weil beim Guss von der Masse im untern Formkasten etwas abbröckelte, mit dem Eisen in die Kapsel stieg, und indem es sich an deren Wände festsetzte, Vertiefungen auf der Oberfläche des Walzenkörpers verursachte, überdem die schon fehlerhafte Kapsel zersprang und der Walzenkörper dadurch unrund, um einen halben Zoll oval, ausfiel. Indessen wollte man bemerkt haben, dass das flüssige Eisen bei diesem Guss viel weniger Schaum absetzte, als früher das Koak-roheisen und dass derselbe sich mehr von den Kapselwänden ab nach der Mitte zog, daher auch die Oberfläche des Walzenkörpers, abgesehen von den durch die Massebröckeln verursachten fehlerhaften Stellen, viel reiner und glatter erschien, als bei irgend einer der früher gegossenen Walzen. Im Bruche zeigte der Walzenkörper einen breiten weissen feinstrahligen Rand, der sich, nach der Achse zu, in die körnige halbirte Eisenmasse

verlor; in den Zapfen erschien das Eisen ebenfalls halbhirt, die weissen und grauen Stellen durchweg gleichmäÙig vertheilt. Der Bruch der aus grauem Malapaner Holzkohlenroheisen gegossenen Walze unterschied sich hiernach wesentlich von dem, welchen die aus über-  
 setztem Piaseznaer Holzkohlenroheisen in Hegermühle gegossene vierte Probewalze gezeigt hatte. Uebrigens war das Bruchansehen der aus Malapaner Eisen gegossenen Hartwalzen, wovon die nachfolgenden miserathen sämtlich zerschlagen wurden, sehr verschieden; keine von den übrigen zeigte eine so starke Abschreckung, keine ein halbhirtes Eisen, wie die eben erwähnte dreizehnte Walze; die graue Farbe des Gusseisens war durch das Umschmelzen im Flammofen nur lichter, das Korn feiner geworden, im Walzenkörper desto feiner und leichter, je näher nach dem Umkreise, wo sich ein weißer feinstrahliger, mehr oder weniger breiter Rand, der die Breite eines Zolls nicht überstieg, bei einigen Walzen nicht regelmäÙig, nicht überall gleichbreit, bei der 15ten an einer Stelle nur  $\frac{1}{2}$ , an andern Stellen  $\frac{1}{4}$  Zoll breit war, scharf gegen die graue Farbe des höchst feinhörnigen Körpers absetzte. Wodurch diese Verschiedenheiten im Bruchansehen und in der Abschreckung verursacht worden, hat bei diesen Versuchen nicht genügend ermittelt werden können, indessen ist es wahrscheinlich, daß geringe Verschiedenheiten in der Flüssigkeit und Hitze des Eisens, in der Geschwindigkeit, des Gusses, in der Temperatur der Kapsel, darauf einen wesentlichen Einfluß haben; überdem mochte auch wohl die Beschaffenheit und das Bruchansehen der zum Umguß angewandten mehr oder weniger starken Gusswaren nicht ganz gleich gewesen sein.

Die Hoffnungen, zu denen man sich durch die Erscheinungen beim 13ten Versuche berechtigt glaubte,

dafs die eigenthümliche Beschaffenheit des Malapaner Holzkohlenroheisens den Hartwalzen eine reinere und glattere Oberfläche geben würde, gingen nicht in Erfüllung; auch bei diesen, wie bei den früher aus andern Sorten Roheisen gegossenen Hartwalzen, zeigten sich vertiefte Ringe, Striche und Adern, aufsitzende kleine Pocken, als wären sie entweder durch Körner, die von der Oberfläche des in die Form aufsteigenden Eisens auspritzen, entstanden, oder hätten beim ersten Erstarren und der damit verbundenen Schwindung des Eisens die feine Gufshaut des sich von den Wänden der Kapsel abziehenden Walzenkörpers durchbrochen und mehr oder minder grofse Vertiefungen durch Schaum und andere Unreinigkeiten verursacht.

Die vierzehnte, funfzehnte und achtzehnte Walze, welche nebst den folgenden, in der von Hergermühle zurückgenommenen unbeschädigten zweiten Kapsel gegossen wurden, mußten wegen solcher Gufsfehler ganz verworfen werden; die sechszehnte und siebzehnte litten weniger daran und wurden nach der Eisenspalterei bei Neustadt Eberswalde gesandt, um dasselbst zur Probe abgedreht zu werden. Beim Abdrehen zeigte es sich, dafs an beiden Walzen der Walzenkörper dessen Form die Kapsel gebildet hatte, nicht völlig rund war; die Differenz der verschiedenen Durchmesser, welche das Hüttenamt zu  $\frac{1}{4}$  Zoll, wahrscheinlich etwas zu reichlich, angiebt, hatte man schon in Berlin an mehreren Hartwalzen nach dem Ahnehmen der obern Formkasten bemerkt; die Kapsel war vollkommen rund ausgebohrt, aber die Schwindung des Eisens beim Erstarren des flüssigen Eisens in der Kapsel erfolgte nicht gleichförmig, und spätere Beobachtungen scheinen dahin zu deuten, dafs das in der Kapsel aufsteigende Eisen an derjenigen Seite, wo es zuerst die

Wände der Kapsel berührt, sich bei der Schwindung weiter von denselben abzieht, als an den andern Seiten. Die eine von den beiden Walzen hatte, ausser einer nicht merklich hervorstehenden Längennath, deren Entstehen sich, da die Kapsel keinen Riss hatte, nicht erklären liess, und welche, weil das Drehmesser, ohne sie gleichmässig fortzunehmen, darüber hinwegglitt, vorher mit dem Hartmeissel aufgehauen werden musste, keine Gussfehler und fiel nach dem Abdrehen ganz rein aus; auf der Oberfläche der andern zeigten sich zwei durch Massetheilchen verursachte kleine Löcher, welche, um einen gleichen Durchmesser mit der erstern Walze zu erhalten, durch das Abdrehen nicht ganz fortgeschafft werden konnten, sondern nach dem Abschlichten noch  $\frac{11}{16}$  Zoll Tiefe und den Umfang einer Stecknadel behielten. Beim Abdrehen liess man die Walzen  $1\frac{1}{2}$  bis 2 mal in der Minute umgehen, und wandte zu den Drehschneiden Carlsruher Gussstahl an. Die Gusshaut des Walzenkörpers war so hart, dass die Drehschneiden nach 2 bis 3 maligem Umgange desselben immer wieder angeschliffen werden mussten und dass zum völligen Abdrehen in 400 Stunden Arbeitszeit überhaupt zehn Drehmesser verbraucht wurden. Von der harten Oberfläche der Walzen wurde nicht mehr durch das Abdrehen und Abschlichten hinweggenommen, als eben nöthig war, ihnen eine vollkommene Rundung und glatte Fläche zu geben; der Durchmesser der fertigen Walzen betrug daher noch  $12\frac{1}{2}$  Zoll; die weichen Zapfen von 6 Zoll Länge waren auf 10 Zoll Durchmesser cylindrisch abgedreht; das Gewicht beider Walzen, im rohen Guss mit dem verlorenen Kopf 23 Centner 40 Pfd., war bis auf 19 Centner 66 Pfd. vermindert. Im Jahr 1827 ist dieses Paar Hartwalzen nachgeschliffen und polirt worden, und im Jahre 1832 sind sie, weil die beabsichtigte

Anwendung zum Dünneisenwalzen hier nicht stattfinden konnte, an die Fürstliche Hohenlohesche Hütten-Direktion zu Jakobswalde in Schlexien zu diesem Zwecke verkauft. \*)

Nach dem Mißrathen der 18ten Hartwalze, der 5ten von Malapaner Eisen gegossenen, glaubte man sich immer mehr davon überzeugen zu müssen, daß die Reinheit des Walzenkörpers nicht von der eigenthümlichen Beschaffenheit des zum Gufs angewandten Eisens abhängt, sondern vielmehr, außer der Sorgfalt bei der Gufsvorrichtung und der Vorsicht gegen zufällige Verunreinigung, von der Behandlung beim Gufs. Wenn es durch jene bewirkt wird, daß das Eisen zum Gufs hinreichend flüssig, nicht matt ist, daß die Form durch einen starken Stroh rasch gefüllt wird, daß das Eingufsrohr und die Masseform nicht Feuchtigkeit anziehen, welche ein Aufkochen, Sprudeln oder Spritzen des Eisens veranlaßt, und wenn es gelingt, zu verhüten, daß weder durch den Eingufs Unreinigkeiten mit in die Form dringen, noch Massetheilchen von der Form abbröckeln, so scheint es doch nicht möglich zu sein, zu verhindern, daß sich aus der Masse des flüssigen Eisens während des Einströmens und Aufsteigens in der Form, noch Graphit ausscheidet, Eisenoxydul erzeugt und Schaum auf der Oberfläche bildet. Diesen während des Gusses durch ein Abkehrholz von den Wänden der Kapsel abkehren, ist, bei der Schnelligkeit mit welcher das Eisen heraufsteigt, und bei der starken strahlenden Hitze welche es aus der Form ausströmt, höchstschwierig und wird, wenn es glückt, immer nur ein Werk des Zufalls sein.

---

\*) Taf. II. Fig. 5. steht eine fertige 18 zöllige Hartwalze vor.

Der Oberbergrath Krigar brachte daher in Vorschlag, auf einen Ring von Eisendrath einen Kranz von ganz trocknen Koakstückchen aufzureihen, dessen äußerer Durchmesser nur um einen geringen Spielraum kleiner sei, als der innere Durchmesser der Kapsel; diesen Koakkranz vor dem Guss auf die untere Zapfenform in die Kapsel zu legen, damit er mit dem flüssigen Eisen auf dessen Oberfläche in die Höhe steige, und indem er die Unreinigkeiten innerhalb des Kranzes sammle, solche von den Wänden der Kapsel abhalte. Dieser Vorschlag wurde bei dem neunzehnten Versuche in Anwendung gebracht und der Erfolg entsprach der Erwartung völlig; der Koakkranz schwamm auf der Oberfläche des Eisens mit den durch ihn umschlossenen Unreinigkeiten ruhig empor bis zum obern Rande der Kapsel, wurde schnell abgenommen, der obere Zapfenformkasten auf die Kapsel und auf diesen der Formkasten zum verlornen Kopf gesetzt, und die Füllung der Form von oben vollendet. Die Oberfläche des Walzenkörpers fand sich bis auf einige unbedeutende Pocken vollkommen rein und zeichnete dadurch sich vor allen andern Hartwalzen aus, die in der Reihe von Versuchen zur Darstellung 18 zölliger Hartwalzen geliefert sind. Diese 19te Hartwalze ist übrigens, weil der Erfolg nicht zu verbürgen war, und man das noch vorrätliche wenige Malapaner Gusseisen zu den fernern Versuchen aufsparen wollte, nicht von diesem, sondern von schwedischem Eisen gegossen, das man in alten 50 pfündigen Bomben, bei den Artillerie Depots ausgeschossen, erhalten hatte, welche, dem Anscheine nach in eisernen Schalen gegossen, bei einem sehr dunkelgrauen, stark glänzenden, körnigen Bruche, einen breiten, weissen, strahligen Rande und mitunter auch noch in dem dunkelgrauen körnigen Grunde, scharf abgesetzte weisse,

Mürrige Flammen zeigte. Dieses Bruchansetzen sprach das Abschreckungsvermögen der Eisensorte überzeugend aus; auch hatte man die Erfahrung für sich, daß die davon auf eisernen Bahnschalen gegossenen Ambösse, bei einer bedeutenden Festigkeit, gute harte Bahnen erhalten hatten. Die Bomben wurden, um eine homogene Eisenmasse, in Formen wie sie zum raschen Umschmelzen geeignet sind, zu erhalten, vorher im Flammofen eingeschmolzen und das davon in Barren gegossene Eisen, welches einen vorzüglich dichten feinen grauen Bruch zeigte, wurde zum Guß der Walze nochmals im Flammofen umgeschmolzen.

Bald darauf wurde beim Abguß der zwanzigsten Hartwalze von Malapaner Gußeisen der Versuch mit dem Koakkranz wiederholt, wobei sich aber das Unglück ereignete, daß durch eine Explosion, wahrscheinlich veranlaßt durch ein Hängenbleiben und Eintauchen des Koakkranzes in das steigende Eisen, ein Theil des letztern in die Höhe geschleudert wurde, wodurch die Ober-Bergräthe Krigar und Ribbentrop, welche sich zur Beobachtung des Verhaltens über die Form gebeugt hatten, im Gesicht stark verletzt wurden.

Durch diesen Unfall liefs man sich zwar nicht abhalten, beim ein und zwanzigsten Versuche nochmals einen Koakkranz anzuwenden, dem man aus Voricht einen etwas geringern äußern Durchmesser gab; indessen wagte es Niemand, während des Steigens des Eisens in die Kapsel zu schauen, wodurch es gekommen sein mag, daß der Eisenzustofs zu früh abgefangen und am Walzenkörper, etwa einen Zoll von der obern Stirnfläche, eine starke Schweifsnath entstanden ist. Diese, und eine unreine Stelle, welche vielleicht der geringere Durchmesser des Koakkranzes verschuldet hat, machten diese, ebenfalls aus Malapaner Gußeisen gegossene



**Walze zu Ausschufs** Die Gefahr, welche mit der Anwendung des Koakkranzes verbunden ist, erlaubte es nicht, die Hoffnungen weiter zu verfolgen, zu welchen der erste Versuch mit demselben berechtigt hatte; daher wurde bei dem Gufse der zwei und zwanzigsten Hartwalze, wozu der Flammofen mit dem Reste des Malapaner Gufseisens und weil dieser nicht hinreichte, mit Königshütter Koakroheisen besetzt wurde, von dem Koakkranze kein Gebrauch gemacht. Bei diesem letzten Versuche im Jahre 1824 wurde der obere Zapfenformkasten schon vor dem Gufse mit der Kapsel verbunden und mit derselben eingedammt. Die Walze war zwar nicht fehlerfrei, doch ziemlich gut gerathen, und wurde mit der 19ten nach der Eisenspalterei zum Abdrehen gesandt. Beim Abdrehen, Schleifen und Poliren dieser beiden Walzen wurde eben so verfahren, wie vorher bei der 16ten und 17ten angegeben ist. Die äußere Schale zeigte dabei eine bedeutende Härte; wegen der fehlerhaften Stellen mußte aber so viel davon fortgenommen werden, daß sie nur noch  $12\frac{1}{2}$  Zoll Durchmesser behielten und nach der Vollendung respective 9 Centner 12 Pfd. und 9 Centner 16 Pfd. wogen. Unter der harten Oberfläche fanden sich bei der 19ten, aus schwedischen Ausschufs-Bomben gegossenen Walze, einzelne weiche Stellen zwischen der härteren Masse, welche das gleichmäßige Abdrehen sehr erschwerten, und nach dem Abschleifen und Poliren matte Flecke auf den hellglänzenden Flächen zurückließen. Diese beiden unvollkommenen Hartwalzen werden auf der Eisenspalterei zum Walzen schmaler Sturzbleche benutzt werden.

Im Kreisläufe der Jahre und der Verwaltungs-Ansichten, war der Zweck, welcher zu den im Jahre 1822 begonnenen und während drei Jahren fortgesetzten Ver-

suchen zu Anfertigung von Hartwalzen die Veranlassung gegeben hatte, verloren gegangen. Der Bergwerks-Behörde lag bei diesen Versuchen das Interesse, die ihrer Leitung anvertrauten eignen Fabrikationen von Hüttenprodukten durch Benutzung der in England gemachten Fortschritte zu verbessern, am nächsten. Nach den Nachrichten, welche die Ober-Bergräthe Eckardt und Krüger zehn Jahre früher aus England mitgebracht hatten, beschränkte sich die Anwendung größerer Hartwalzen mit weichen Zapfen beim Hüttenbetriebe auch in jenem Lande zu der Zeit nur noch auf die Weißblech Fabrikation und auf das Walzen des dünnen Faßereisens. Als aber im Jahre 1825 der Oberberggrath Krüger England zum Zweitemale besuchte, fand er nicht nur die Anwendung solcher Hartwalzen schon weit ausgedehnter, bei allen Kupfer- und Messing-Walzwerken und bei der Sturzblech-Fabrikation, sondern sah dergleichen Walzen auch von viel größeren Dimensionen, bis zu 56 Zoll Körperlänge. „Der Guss und die Vorrichtung zum Hartwalzenguss,“ schrieb er mir aus Bilston, nachdem er solche in mehreren Eisengießereien beobachtet hatte, „sind unverändert wie früher und wie sie bei uns eingerichtet worden. Der Unterschied liegt auffallend im Eisen: erstens ist das englische Roheisen zum weissen oder hart werden weit mehr geneigt, als das unsrige; zweitens setzt das englische Eisen durchaus keinen merklichen Schaum ab, sondern steigt, wie ein reiner Spiegel, in der Kapsel herauf. Uebrigens erfolgt die Fläche an der Walze aus der Kapsel nicht so glatt, wie wir sie immer gewünscht haben; man dreht solche  $\frac{1}{4}$  Zoll und mehr ab.“

In einer spätern Mittheilung liefs der Ober-Berggrath Krüger sich über die Anfertigung der Hartwalzen in England näher dahin aus: „die Hartwalzen zu den

Kupfer-, Messing- und Sturzblech-Walzwerken werden nicht in dem Grade hart gegossen, wie die zum verzinneten Bleche. Deshalb wendet man beim Guss derselben Kapseln von verschiedener Eisenstärke an; zu den Dünneisenwalzen sind sie in der Regel 8 bis 9 Zoll in den Wänden stark, dagegen haben die Walzenkapseln zu den andern genannten Fabrikationen von außen eine tonnenartige Gestalt, bei 8 Fuß Länge und 15 Zoll Durchmesser des Walzenkörpers in der Mitte 6 Zoll Eisenstärke. Der Zweck dieser Verschiedenheit in der Stärke der letztern Kapseln ist, daß die Walzen an den Enden nicht so stark abschrecken, nicht so hart werden sollen, als weiter nach der Mitte zu, damit sie nicht an den Enden ausbrechen. In der Eagle Foundry zu Birmingham wurden bei meiner Anwesenheit drei verschiedene Walzen von 36, 30 und 20 Zoll Länge auf einmal aus einem Flammofen in Kapseln gegossen. Die mit den Masseformen der obern Zapfen versehenen Formkasten waren sämmtlich in der Dammgrube auf die Kapseln gestellt und mit Sand umgeben; die Eingüße waren am unteren Zapfen zum Steigen angebracht. Zwischen dem Abstich des Flammofens und der Form waren, außer dem Tämpel zunächst am Abstich, in der Sandrinne drei Vertiefungen mit Vorhaltern oder Schützen gebildet, welche nicht bloß den Schaum, der bei dem englischen Eisen nur in geringer Menge und sehr feil vorkommt, sondern auch den beim Abstich abfallenden Sand abhalten. Das zum Schmelzen eingesetzte Eisen war durchaus grau und feinkörnig. Das Schmelzen dauerte 4 Stunden, mithin eine Stunde länger, als zu gewöhnlichen Gufswaren. Das Einlaufen des Eisens in die Formen wurde, um beim Aufsteigen in die Kapsel keine Schweißnäthe zu bilden, sehr gleichförmig und ziemlich schnell geleitet. Nach dem Abheben der Kap-

sein, welches am folgenden Tage geschah, erzielten die Flächen an den Walzen nicht überall ganz glatt, jedoch ohne merkliche Vertiefungen; ansitzende Oxyd-  
bläschen waren an mehreren Stellen sichtbar. Abgedreht werden sämtliche Hartwalzen, an einigen mehr, an andern weniger; indessen soll nicht über  $\frac{1}{2}$  Zoll abgenommen werden. Der Umgang der Walze beim Abdrehen ist sehr langsam; bei den härtesten wo die Spähne wie feiner Staub abfallen, geschieht ein Umgang in  $1\frac{1}{2}$  Minuten; bei Kupferwalzen aber in weniger als einer Minute. Die Schneiden sind, von Gufstahl geschmiedet, 3 bis 4 Zoll lang.

Diese Nachrichten ermuthigten, die Versuche mit dem Hartwalzengufs nun mit Rücksicht auf die Messing-, Kupfer-, Zink- und Stanzblech-Walzwerke der am Finow-Kanal gelegenen Hüttenwerke wieder aufzunehmen. Ehe man sich aber an den Gufs grösserer Hartwalzen wagte, versuchte man zuerst nochmals mit den vorhandenen Vorrichtungen ein Paar 18 zöllige zu giefsen; insbesondere in der Absicht, dadurch zu erproben, in wiefern die eigenthümliche Beschaffenheit zweier Sorten schlesischen Holzkohlenroheisens, welche sich durch vorzügliche Derbheit und Festigkeit zu gewöhnlichen Walzen besonders geeignet gezeigt hatten, vielleicht, wie in England, ohne künstliche Hülfsmittel dahin wirken werde, die Walzenkörper von Gufsfehlern frei zu erhalten. Die drei und zwanzigste Hartwalze wurde von Malapaner Roheisen, das aus den vorzüglichen Babkowsker Thoneisensteinen gewonnen war, die vier und zwanzigste von Reinerzer Roheisen, aus Rotheisensteinen erzeugt, aus dem Flammofen auf der Königl. Eisengiesserei zu Berlin im Anfange des Jahres 1827 gegossen. Beide mußten, wegen gleicher Gufsfehler wie die früheren, verworfen werden.

Umstände, welche nicht hieher gehören, veranlassen eine neue Pause von 3 Jahren.

Im Jahre 1830 wurde der Beschluß gefaßt, die erste Anwendung von Hartwalzen zum Messingwalzen auf dem Königl. Messingwerke zu Hegermühle zu machen und zwar zum Festigwalzen der Messingbleche. \*)

---

\*) Diese Wahl wurde durch die Ansicht begründet: Beamte und Arbeiter wissen noch nicht und müssen erst durch eigene Erfahrung lernen, welche Festigkeit man den Hartwalzen zutrauen, was man bei der Benutzung von ihnen fordern, was ihnen bieten darf. Die Erfahrung bei den gewöhnlichen Walzen lehrt, daß das Zinkwalzen die Haltbarkeit der Walzen am stärksten in Anspruch nimmt, weil das Zink an sich ein sprödes Metall ist, das nur erst durch eine sehr vorsichtige Bearbeitung im erwärmten Zustande nach und nach dehnbar wird, daß daher der erste Angriff der starken gegossenen Zinkbarren durch die Walzen und überhaupt das Vorwalzen der Zinkbleche, oft Stöße verursachen, welche nicht selten ein Zerbrechen nicht nur der Zapfen, sondern selbst der stärksten Walzen von gutem grauem weichem und festem Eisen zur Folge haben; sie lehrt, daß das Kupfer, obwohl es glühend, weich und dehnbar, den Walzen geboten wird, doch eine bedeutende Haltbarkeit von denselben fordert, da die Barren und Hartstücke noch stärker vorkommen und zum Kupferwalzen wegen der Größe der Böden und Bleche längere Walzen nöthig sind, als zum Zinkblechwalzen; daß ferner das Walzen des Eisens zu Sturzblechen, — wenn gleich dazu und besonders zum Vorwalzen der starken Stürze noch kürzere Walzen angewendet werden können, — die Walzen durch das öftere Uebergießen mit kaltem Wasser sehr angreift, welches erforderlich ist, um sie, durch das weißglühende Eisen sehr stark erhitzt, in dem Grade abzukühlen, daß sie die Schmiere an den Zapfen halten. Das Messing hingegen wird, abwechselnd durch Ausglühen erweicht, kalt gewalzt, und erlaubt schon deshalb bei der Arbeit mehr Aufmerksamkeit auf die Walzen zu wenden; die Messingbleche werden nicht so breit verlangt, als die von Zink und insbe-

Für die zu gießenden Hartwalzen wurde eine Körperlänge von 36 Zoll bei einem Durchmesser von 16 Zoll, ferner von 8 Zoll Länge der sich mit einer prismatischen Verstärkung bis auf 12 Zoll an den Körper anschließenden cylindrischen 10 Zoll starken Walzenzapfen, und für die Kuppelungszapfen ein Würfel von 7 Zoll bestimmt. Von der Körperlänge der Walzen sollte an jedem Ende 1 Zoll in Masse mit dem Zapfen eingeformt werden, um dem Ausbrechen der Zapfen sicherer vorzubeugen. Die gegossene eiserne Kapsel mußte daher und mit Rücksicht auf die Schwindung des Eisens beim Erstarren des Walzenkörpers, eine Länge von  $34\frac{1}{2}$  Zoll erhalten; sie wurde aus gutem grauem schlesischem Koakroheisen von der Antonienhütte des Grafen Henkel von Donnersmark Siemianowitz gegossen und erhielt die tonnenförmige Gestalt der englischen; genau cylindrisch ausgebohrt wurde sie, mit Zugabe von  $\frac{1}{4}$  Zoll für die Schwindung und das Abdrehen des Walzenkörpers, auf  $16\frac{3}{4}$  Zoll Durchmesser; ihre Eisenstärke betrug nach dem Ausbohren an den beiden Enden 3 Zoll und nahm in einem flachen Bogen bis zu 6 Zoll nach der Mitte zu, wo an zwei gegenüberstehenden Seiten ein 4 Zoll langer,  $5\frac{1}{2}$  Zoll starker Knopf angegossen war, um die über 29 Centner schwere Kapsel mittelst Ketten und Krahn

---

sondere von Kupfer, und gestatten daher die Anwendung kürzerer Walzen, und endlich wird es nie in so starken Barren und Stücken zwischen die Walzen gebracht, als Kupfer, Zink und Eisen, und bedarf deshalb und weil es sich minder rasch ausdehnt, weniger oft während der Arbeit einer Veränderung der Walzenstellung, wobei ein Versehen leicht Veranlassung zu Walzenbrüchen giebt; insbesondere beim Fertigwalzen der Messingbleche bleiben die Walzen fast immer in derselben Stellung.

bei der Anwendung regieren zu können. Um jedes Ende der Kapsel, einen Zoll von den Kanten entfernt, wurde noch ein  $3\frac{1}{2}$  Zoll breiter, einen Zoll starker Ring von Schmiedeeisen gelegt, der am Abgleiten von der Kapsel durch Stifte in vorgebohrten Löchern verhindert wurde. \*) Die runden gußeisernen Formkasten zu den Zapfen hatten, bei  $20\frac{1}{2}$  Zoll Durchmesser,  $16\frac{1}{2}$  Zoll, der zum verlornen Kopfe 16 Zoll Höhe, und wurden durch angegossene Laschen mittelst Schraubenbolzen und Splintbolzen respective an die Kapsel und auf einander befestigt; durch die Wände der Formkasten waren viele Löcher gebohrt, um das Durchbrennen der Masseformen zu befördern und etwanigen feuchten Dämpfen oder Gasen Abzug zu verschaffen. Der Eintritt des Eisens in die Form sollte, wie bisher, von unten stattfinden und das Eingufsrohr unter dem untersten Kuppelungszapfen in die Form einmünden. Da vorauszusehen war, daß die Schwierigkeiten, welche bei den bisherigen Versuchen mit dem Guß 18 zölliger Hartwalzen sich in allen den Fällen ergeben hatten, wo die Form vor dem Guß nur theilweise vorgerichtet war und die obern Formkasten erst während des Gusses mit der Kapsel verbunden wurden, mit der Größe der abzugießenden Walzen steigen würden; so zog man es vor, die Gußform vor dem Guß vollständig vorzurichten und so tief in die Dammgrube einzulassen, daß die Oberkante des verlornen Kopfes mit der Herdsohle im Niveau stand. Um der Anfeuchtung oder Abkühlung des sehr tief liegenden untern Theils der Eingufsrohre vorzubeugen, wurde zu diesem ein besonderer Formkasten von Eisen gegossen, dessen runder, mit dem untern Zapfenformkasten

---

\*) Taf. II. Fig. 1. stellt die tonnenförmige Kapsel mit Beschlag dar.

korrespondirender Theil des Kibis aufnahm, woselbst sich die Verbindungsrohre trichterförmig an die Sohle des unteren Zapfenform anschloß; ein zur Seite angelegener Hals war für den übrigen Theil dieser Röhre bestimmt, welcher die Verbindung mit dem stehenden Eingufsrohre machte. Die Verbindungsrohre wurde in diesem Formkasten über ein hölzernes Modell in Masse geformt und diese Masseform eben so wie die zu den Zapfenformen, behandelt; das stehende Eingufsrohr wurde durch gebrante Lehmrohren gebildet und erhielt wieder eine von der senkrechten um so viel abweichende Richtung, daß das Eisen von oben nicht hinunter stürzen durfte, sondern hinunter fließen mußte. Die ganze Form nebst dem Eingufsrohre wurden in der Dammgrube mit dem gewöhnlichen Herdsande fest eingedammt. Das aus dem Flammofen abgestochene Eisen wurde zunächst dem Abtich in einem großen Tümpel gesammelt und aus diesem durch eine Rinne, in welcher noch drei kleinere Tümpel angebracht waren, zur trichterförmigen Mündung des Eingufsrohres geleitet. Die Tümpel und die Rinne waren von Herdsand gebildet, festgeschlagen und mit Kohlenstaub besiebt. Starke Schaufeln von Schmiedeeisen, mit Lehm angeschmiert, bildeten hinter den Tümpeln die Schützen, durch welche, beim Ueberfließen über den Rand des Tümpels, die Unreinigkeiten auf der Oberfläche zurückgehalten wurden, und die, welche sich bis zur Mündung des Eingufsrohres mit durchschlichen, wurden vor derselben durch hölzerne Abkehrstäbe möglichst abgekehrt.

Mit dieser Vorrichtung und auf diese Weise ist am 1 Oktober 1830 die erste dreifüßige Hartwalze von Reiserzer Holzkohlenheisen gegossen.

Ein dampfer Schell, welcher sich beim Guss, gleich nachdem das steigende Eisen die Form angefüllt hatte,



vernehmen liefs, verbunden mit einer Erschütterung der Hüttensohle, kündigten das Zerspringen der starken Kapsel an, welches sich, nachdem die Walze so weit abgekühlt war, daß die Vorrichtung auseinander genommen werden konnte, durch nähere Untersuchung bestätigte.

Die Kapsel zeigte zwei Risse, welche zugleich den unteren geschmiedeten Ring gesprengt hatten; beide hatten ihren Anfang am untern Ende der Kapsel genommen; der eine, grössere, lief vom untern Rande der Kapsel in senkrechter Richtung, wenn gleich nicht grade, sondern bald etwas nach der einen, bald nach der andern Seite gewandt, hinauf, hatte, nach dem Abdrucke auf dem Walzenkörper zu urtheilen, im Momente seiner Entstehung an seinem Umfange eine Weite von  $\frac{1}{4}$  Zoll gehabt und verlor sich bis über die Mitte der Kapsel hinweg, zuletzt kaum noch sichtbar, im festen Eisen; der andere kleinere Riss, jenem ziemlich gegenüber, erreichte kaum die Hälfte der Kapsellänge. Beim Schwinden des Walzenkörpers hatten die Risse in der Kapsel sich wieder etwas zusammengezogen, waren aber, da die ausdehnende Kraft nicht sowohl ein Voneinandersprengen in glatten Flächen, sondern ein Voneinanderreißen des körnigzackigen Gefüges des Eisens, bewirkt hatte, doch noch so weit geblieben, daß eine fernere Anwendung der Kapsel zu den Walzenguss-Versuchen nicht räthlich war; um so weniger, als die den größern Riss begrenzenden innern Kapselwände, durch das Herausziehen der mit der Rissnath versehenen Walze, so gedrückt und beschädigt worden waren, daß eine nähere Vereinigung der Rissflächen durch das Auftreiben geschmiedeter Ringe nicht zu hoffen war, und als die Kapsel am untern Ende durch die Risse eine in's Ovale übergehende Form angenommen hatte. Sie wurde zer schlagen und zeigte einen so vollkommen grauen grob-

körnigen Bruch, daß die Zerstörung ihrer Cohärenz nicht der Beschaffenheit des Eisens, sondern lediglich ihren Dimensionen zugeschrieben werden konnte, welche nicht hingereicht hatten, dem Drucke einer 6 Fuß hohen Masse flüssigen Eisens von beiläufig 30 Centnern Widerstand zu leisten.

Die Walze selbst lies deutlich erkennen, daß gleichzeitig mit dem Zerreißen der Kapsel auch die zuerst erwähnte äußere Rinde des Walzenkörpers zerborsten und daß das in dessen Innern noch flüssige Eisen in die dadurch entstandene Spalte hineingedrungen sei; bis zur Oberfläche war es indessen nicht gelangt, daher der größere Riß, welcher sich durch die ganze Länge des Walzenkörpers, also noch weiter als der in der Kapsel sichtbare Riß, erstreckte, bis zu einem halben Zoll tief erschien. Die den Riß begrenzenden Walzenflächen waren durch das Zerbersten über die Cirkelrandung hinausgedrückt, daher der Durchschnitt in die ovale Form übergegangen war. Außer den beiden mit den Verletzungen der Kapsel korrespondirenden Rissen, zeigten sich in deren Nähe noch mehrere kleinere, partielle, nicht bis zu den Enden reichende, dem Anscheine nach tiefe Borsten. Viele andere Gussfehler, durch Kohlenstückchen, Sand und Schaum, so wie durch Eisenkörner verursacht, würden die Brauchbarkeit der Walze auch in dem Falle in Zweifel gestellt haben, wenn jene Rißfehler nicht schon allein zu deren Verwerfung als Hartwalze genöthigt hätten. Indessen wurde sie, um die Beschaffenheit des Eisens und die Tiefe der Risse näher zu erforschen, auf die Drehbank gebracht, und da man sich durch drei breite Einschnitte mit dem Dreheisen von der Härte und Dichtigkeit des Eisens und daß die Riß- und Guss-Fehler sich nicht viel über  $\frac{1}{2}$  Zoll tief erstreckten, überzeugte und so nach hoffen durfte, daraus

noch eine Walze von mindestens gewöhnlicher Güte herzustellen, wurde sie nach der Eisenpatterei gesandt, um dort zum Sturzblechwalzen eingerichtet zu werden.

Wie unangenehm es auch war, die Kapsel zu den dreifüßigen Hartwalzen gleich beim ersten Versuche eingehüßt zu haben, so liefs man sich dadurch doch nicht von der Fortsetzung der Versuche abbrechen, und war nur um so mehr darauf bedacht, dabei alle Umstände zu berücksichtigen, welche bisher das Gelingen vereitelt hatten.

Zunächst kam es auf die Anfertigung einer neuen Kapsel und hierbei auf die Wahl einer solchen Gestalt und solcher Dimensionen an, wovon man sich ausreichende Haltbarkeit versprechen durfte. Bei der vorigen Kapsel war die Zerstörung vom untern Ende ausgegangen; von den beiden Rissen lief der grössere von der untern Kante der Kapsel nur bis über die Mitte, der kleinere noch nicht bis in die Mitte der Höhe hinauf, indem man erwog:

erstens, daß der Druck der flüssigen Eisensäule in der gefüllten Form auf die Wände der Kapsel mit der Höhe der Säule im Verhältnisse steht, mithin auf den untern Theil der Kapsel am stärksten ist und bis zum obern Rande derselben allmählig geringer wird;

zweitens, daß das Eisen durch die Hitze nach allen Seite ausgedehnt wird, im kalten festen Zustande das relativ geringste, im rothglühenden ein größeres, im flüssigen Zustande das größte Volumen einnimmt; daß der Uebergang des flüssigen Zustandes des Gusseisens in den festen, durch die Angleichung der höhern Temperatur des erstern mit der niedrigeren Temperatur der dasselbe umgebenden Gegenstände vermittelt wird; daß beim Gufs der Hartwalze das flüssige Eisen die Kapsel von unten nach oben füllt; daß, indem dessen Abküh-

bei und Zusammensziehung beim Eintritt in den unteren Theil der Kapsel beginnt, und mit dem Aufsteigen in dieselbe zunimmt, der obere Theil des flüssigen Walzenkörpers bereits einen höhern Grad der Abkühlung erfahren und sich durch die Schwindung von dem obersten Theile der Kapselwände zurückgezogen hat, wenn das von unten nachströmende Eisen im höchsten Zustande der Ausdehnung den untern Theil der Kapselwände noch berührt, gleichzeitig aber die Ausdehnung des kalten Kapselkörpers mit dessen Uebergang in den rüthglühenden Zustand am untern Theile ihren Anfang nimmt, und den innern Durchmesser desselben vermindert, während derselbe im obern Theile der Kapsel noch unverändert ist und erst allmählig nachfolgt, das mithin beim Guss Momente eintreten, wo gleichzeitig am untern Ende der Kapsel diese am engsten, der flüssige Walzenkörper am stärksten ist; endlich

drittens; das bei der Zerstörung der Cohäsion der Kapsel, wenn sie nicht als ein augenblicklich die Kapsel ihrer ganzen Länge nach trennender Sprung, sondern als ein partieller Riss erfolgt, der Riss nothwendig von einem Ende der Kapsel ausgehen muß, und das, wenn die Bedingungen zu einer solchen Zerstörung der Kapsel vorhanden sind, das untere Ende derselben bei weitem mehr ausgesetzt ist, als das obere;

Indem man alle diese Verhältnisse erwog hielt man dafür, das für das untere Ende der Kapsel eine größere, am stärksten Grade der einwirkenden Kraft entsprechende Widerstandsfähigkeit nothwendig, für das obere Ende derselben eine geringere zulässig sei, und das diese jedem Theile der Kapsel angemessene verschiedene Widerstandsfähigkeit weder durch die tonnenförmige, noch durch die cylindrische Gestalt der Kapsel, wohl aber durch die kegelförmige zu erreichen sei. Der letztere

Gestalt der Kapsel trat indessen die Meinung, daß die Dicke der Kapsel den Grad der Abschreckung des Walzenkörpers bestimme, und die Besorgniß entgegen, daß bei einer nach der Länge des Walzenkörpers abnehmenden Dicke der Kapsel, auch die Härte des Walzenkörpers in eben dem Verhältnisse von dem einen Ende bis zum andern abnehmend sein werde. Da es an eigenen Erfahrungen hierüber fehlte, so beschloß man, sich diese durch einen Versuch zu erwerben. Es wurden zu diesem Zwecke fünf kleine, 7 bis 8 Zoll hohe, cylinderförmige Kapseln von Gußeisen ausgebohrt, wovon drei einen innern Durchmesser von 7 Zoll und in den Wänden eine Eisendicke von respective  $5\frac{1}{2}''$ ,  $3\frac{1}{2}''$  und  $2\frac{1}{2}''$ , zwei aber nur einen innern Durchmesser von 1 Zoll und in den Wänden eine Eisendicke von respective  $8''$  und  $\frac{1}{2}''$  nach dem Ausbohren hatten.

Diese Cylinderkapseln wurden vor dem Guß handwarm angewärmt, die vier stärkeren auf eine eiserne Bodenplatte, deren Lehmüberzug getrocknet und geschwärzt war, gestellt, die schwächeren bis zur Oberkante im Formheerde eingedammt und von oben mittelst Pfannen aus dem Abstich des Cnpoloffens mit Eisen gefüllt. Der Versuch wurde einmal mit schlesischem Koakroheisen von der Antonienhütte und einmal mit schlesischem Holzkohlenroheisen vom Reinerzer Hohofen angestellt. Der Erfolg war:

- 1) bei dem Antonienhütter Koakroheisen, daß vor dem Umschmelzen war der Bruch in den Knpolostäben ziemlich feinkörnig, grau und glänzend; nach dem Umschmelzen in den siebenzölligen Cylindern durchweg grau, nach der Peripherie hin lichter, aber von einem weißen Rande keine Spur; das Korn nach der Peripherie hin feiner, in's Dichte übergehend; die dichte Masse ließ eine Neigung zu einer

strahlenförmigen Absonderung, die Strahlen vom der Peripherie nach dem Mittelpunkte gerichtet, etwa auf einen Zoll breit, undeutlich erkennen; die Verschiedenheit der Kapseldicke zeigte sich ohne Hinfuß auf die Farbe und Textur des Bruchs, der von allen 7 zölligen Cylindern gleich war;

die einzölligen Cylinder hatten im Mittelpunkte einen dichten hellgrauen Bruch, der nach dem Umfange zu in einen weissen, feinstrahligen überging, und keine merkbare Verschiedenheit zwischen dem Cylinder, der in der 8" dicken Kapsel gegossen war, und dem aus der  $\frac{1}{2}$  zölligen erkennen liess.

2) bei dem Reinerzer Holzkohlenroheisen war der Bruch vor dem Umschmelzen dunkler, grau, grobkörniger und glänzender, als bei dem Antonienhütter Koakroheisen;

nach dem Umschmelzen war der Bruch der Cylinder von sieben Zoll in der Mitte lichter grau, weiter nach dem Umfange zu halbrt, weiss und grau, fein und gleichmässig vertheilt, und körpig, am äussern Umfange ein weisser strahliger Rand; der Uebergang aus dem halbrten in's weisse und aus dem körnigen in's strahlige nur durch einige graue Punkte auf den weissen Strahlen und einige weisse Strahlen im halbrten Korne hin und wieder zu erkennen; der weisse Rand nicht überall gleich breit von  $\frac{1}{2}$  bis 1 Zoll, im Ganzen von der  $2\frac{1}{2}$  zölligen Kapsel am breitesten, von der  $5\frac{1}{2}$  zölligen etwas weniger breit, von der  $3\frac{1}{2}$  zölligen am schmalsten;

Der Bruch der einzölligen Cylinder war durchweg weiss und strahlig, die Strahlen vom Umfange nach der Achse gerichtet, in welcher sie mit ihren Enden an einander stossend den Mittelpunkt bildeten; bei beiden Cylindern völlig gleich.

Durch diesen Abschreckungs-Versuch schien die Meinung, daß der Grad der Abschreckung des flüssigen Eisens mit der Dicke der Kapsel, in welche solches gegossen wird, im Verhältnisse stehe, in so weit widerlegt, als sie auf die Wahl der Form der Kapsel zum Hartwälgenguß von Einfluß sein könnte; wenn sich bei dem Reihnerzer Eisen im Gegentheil sogar eine stärkere Abschreckung durch die 2 $\frac{1}{2}$  Zoll starke Kapsel, als durch die 3 $\frac{1}{2}$  und durch die 5 $\frac{1}{2}$  zöllige, erkennen ließ, so dürfte man diesen Umstand doch nicht dem Einflusse der geringeren Kapseldicke, sondern nur andern zufälligen, nicht bekannten, Ursachen zuschreiben, welche, wie die früheren Hartwälgenguß-Versuche gezeigt hätten, bei einem und demselben Eisen, bei einem gleichen Verfahren und unter scheinbar ganz gleichen Umständen, eine Verschiedenheit in der Stärke der Abschreckung, selbst an einem und demselben Walzenkörper durch die Unregelmäßigkeit des weissen Randes erkennbar, hervorbringen. Es wurde daher nühmeh'r die kegelförmige Gestalt der Kapsel zu den fernern Versuchen mit dem Gusse der dreifüssigen Hartwalzen gewählt.

Ehe ich auf diese näher eingehe, dürfte es vielleicht nicht ohne Interesse sein, noch einer Reihe von Abschreckungs-Versuchen zu erwähnen, welche, durch den Versuch mit dem Antjenhütter Kesk- und Reihnerzer Holzkohlen-Roheisen veranlaßt, mit einer Anzahl anderer Roheisensorten in der Königl. Eisengiesserei zu Berlin vorgenommen worden sind, theils um zu einer gewissen Ueberszeugung von der Richtigkeit des antjenen gezogenen Resultats zu gelangen, theils, um die Abschreckungs-Fähigkeit dieser verschiedenen Roheisensorten zu erproben.

Diese Abschreckungs-Versuche sind ganz auf dieselbe Weise, wie der erste, ausgeführt; bei einigen sind indessen auch noch Kapseln von anderer Eisendicke und auch zum Theil von anderm Durchmesser hinzugefügt worden.

Diese Abschreckungs-Versuche haben folgende Resultate gegeben:

3) neumärkisches Roheisen, zu Grossen aus Wiesenerzen bei Holzkohlen gewonnen: es wurden damit zwei Versuche vorgenommen; zu dem einen wurde sogenanntes graues körniges Eisen gesucht, die graue Farbe war jedoch nicht der ganzen Masse eigen, sondern es waren die weissen Körner gleichmässig zwischen den hellglänzenden grauen Graphitblättchen vertheilt, darth die Loupe deutlich von den letztern zu unterscheiden; zu dem andern weisses Eisen von blättrigem Gefüge, mit feinen sehr lichtgrauen Pünktchen tingirt. Die von beiden Sorten gegossenen 7 zölligen Cylinder unterschieden sich im Bruche nicht wesentlich von einander; sie waren sämmtlich schon in den Kapseln beim Erkalten, der Höhe und Quere nach, von Sprüngen durchsetzt, die sich nach dem Herausnehmen aus den Kapseln durch leichte Schläge mit dem Handhammer lösten, und auf den Rissflächen zum Theil sehr schön blau und violet angelaufen waren. Der frische Bruch weifs, nach der Mitte zu mit grauen Punkten, am Umfange mehr oder weniger, bis über zwei Zoll nach der Achse zu, ziemlich breitstrahlig, dann mehr oder weniger in's versteckt blättrige und dichte übergehend. Die einzölligen Cylinder zeigten einen völlig weissen Bruch, dessen Strahlen vom Umfange aus nach der Achse gerichtet waren; von beiden Arten des verschmolzenen Eisens völlig gleich.



4) schwedisches Holzkohlenroheisen in ausgeschossenen 50 pfündigen Bomben, deren Bruchansehen ich schon vorher bei dem 19ten Versuche zur Darstellung 18 zölliger Hartwalzen angegeben habe:

die 7 zölligen Cylinder, welche in den Kapseln von  $5\frac{1}{2}$ ",  $3\frac{1}{2}$ " und  $2\frac{1}{2}$ " Dicke gegossen waren, hatten in der Mitte ein schönes, gleichmäßig dunkelgraues Korn, am Umfange einen feinstrahligen,  $\frac{1}{2}$  Zoll breiten, silberweißen Rand, aus dem ein allmählicher Uebergang von  $\frac{1}{2}$  bis  $\frac{1}{4}$  Zoll Breite in die graue körnige Hauptmasse stattfand; die Dicke der angewandten Kapseln hatte keine Verschiedenheit des Bruchansehens veranlaßt; dagegen unterschied sich das Bruchansehen des in einer  $\frac{1}{4}$ " dicken Kapsel gegossenen 7 zölligen Cylinders von den andern darin, daß der weiße Rand am Umfange gar nicht vorhanden war, statt dessen sich aber einige kleine weiße Flecke in dem  $\frac{1}{4}$ " breit feiner gekörnten grauen Rande und in diesem eine Neigung zur strahlenförmigen Absonderung bemerklich machte. Der Bruch von beiden einzölligen Cylindern, dem in der 8 Zoll dicken und dem in der  $\frac{1}{2}$  Zoll dicken Kapsel gegossenen, war ganz übereinstimmend, völlig weiß und strahlig, dem von Reiner Holzohlenroheisen gleich.

5) schlesisches Roheisen, zu Malapane bei Holzkohlen erzeugt, von schönem dunkelgrauen körnigen Bruch:

die innere Hauptmasse der 7 zölligen Cylinder war feinkörniger geworden und hatte im Ganzen eine lichtere Farbe angenommen, die zwar noch durchweg grau war, in der sich indessen lichtere matte Stellen von dunklern, worin sich feine glänzende Graphitblättchen angehäuft hatten, unterschieden; am Umfange des in der  $5\frac{1}{2}$  zölligen Kapsel gegossenen Cylinders ein  $\frac{1}{4}$  Zoll breiter, breitstrahliger, silberweißer Rand, ziemlich scharf

abgesetzt gegen die graue Haupt-Masse, aus welcher nur wenige feine graue Punkte die Grenze überschritten; von der  $3\frac{1}{2}$  zölligen Kapsel der ähnliche Rand etwas breiter, aber weniger scharf abgesetzt, der Uebergang durch strahliges Gefüge weisse und grau melirt vermittelt; von der  $2\frac{1}{2}$  zölligen und von der  $\frac{3}{4}$  zölligen Kapsel der weisse Rand dem von der  $5\frac{1}{2}$  zölligen gleich, aber nur halb so breit. Der Bruch des einzölligen Cylinders aus der  $3$  zölligen Kapsel, dem von Antonienhütter Koakroheisen ähnlich, nur die graue Farbe des mittlern Theils noch lichter und die weissen, der vom Rande ab dahin gerichteten Strahlen noch hellglänzender; der einzöllige Cylinder aus der  $\frac{1}{2}$  zölligen Kapsel zeigte dagegen einen völlig silberweissen Bruch, dessen breitere Strahlen sich in der Achse begegneten.

6) schlesisches Holzkohlenroheisen von Piasezna, ziemlich grobkörnig, dunkelgrau und stark glänzend:

den Kapseln von  $5\frac{1}{2}$ ",  $3\frac{1}{2}$ " und  $2\frac{1}{2}$ " Eisendicke zu Cylindern von 7" Durchmesser, wurden bei dem Versuche mit dieser Eisensorte noch andere von  $1\frac{1}{2}$ ",  $1\frac{1}{4}$ ", 1" und  $\frac{3}{4}$ " hinzugefügt. Von allen diesen 7 zölligen Cylindern war das Bruchansehen der innern Masse dem der 7 zölligen Cylinder von Malapaner Holzkohlenroheisen gleich; am äussern Umfange liess sich der Einfluss der Abschreckung bei allen bis auf einen Zoll Tiefe erkennen. Dieser einen Zoll breite Rand zeigte: bei der Kapsel

von  $5\frac{1}{2}$ " Dicke, einen weissen, strahligen, äussern Ring von  $\frac{1}{4}$ " Breite, welcher durch ein ganz feinkörniges Gefüge, das die übrige Breite des Randes einnahm, in die gröbere Hauptmasse überging; die weissen Strahlen waren zunächst dem feinkörnigen Gefüge mit feinen grauen Pünktchen bedeckt, deren Menge gegen die Pe-

Hphere hin immer mehr abnehmen, bis sie sich im letzten viertel ganz verlor;

von  $3\frac{1}{4}$ " Dicke, war er ganz eben so, nur der äußere Ring noch um ein wenig breiter;

von  $2\frac{1}{2}$ " Dicke, betrug diese Breite nur  $\frac{1}{2}$  Zoll, der übrige Theil des Randes hatte ein lichtgraues mattes Ansehen und zeigte ein feines Korn mit Neigung zur strahlenförmigen Absonderung, auf ähnliche Weise wie es sich bei den Abschreckungs-Versuchen mit Kaskrohetzen gefunden hat;

von  $1\frac{1}{2}$ " Dicke, hatte die ganze Breite des Randes dieses Ansehen; die weiße Farbe zeigte sich nur an dem obern Theile des  $7\frac{1}{2}$ " langen Cylinders, hier auf  $\frac{1}{2}$  Zoll Breite, und verlor von da ab nach unten hin an ihrer Ausdehnung, bis sie sich nach den ersten zwei Zollen ganz verlor und für den übrigen Theil der Höhe des Cylinders nur ein schwaches Schimmern zurückließ;

von  $1\frac{1}{4}$ " Dicke, fehlte der lichte matte Rand; das feinkörnige glänzende Gefüge verlief sich in die Strahlen des  $\frac{1}{2}$  Zoll breiten weißen Ringes;

von 1" Dicke und von  $\frac{3}{4}$ " Dicke war das Bruchansehen des Randes dem des Cylinders aus der  $\frac{1}{2}$ " dicken Kapsel gleich, der weiße Rand aber bei der 1 zölligen Kapsel nur  $\frac{1}{2}$ " bei der  $\frac{3}{4}$  zölligen nur noch  $\frac{1}{4}$ " breit.

Hierbei muß ich bemerken, daß die beiden Cylinder in den Kapseln von  $2\frac{1}{2}$  und  $1\frac{1}{2}$  Zoll Dicke, welche einen von den übrigen ganz abweichenden Erfolg der Abschreckung zeigten, von dem ersten Abstich aus dem Cupoloofen, von einem sehr matten, dickflüssigen Eisen von rother Farbe abgossen worden waren.

Einzöllige Cylinder in Kapseln von  $\frac{1}{2}$ " und von  $\frac{3}{4}$ " Dicke gegossen, waren im Bruch durchweg weiß und strahlte; die Strahlen vom Umfange aus nach dem Mit-

terpunkte gerichtet, wo sie mit ihren Enden an einander stießen.

7) schlesisches Koakroheisen von der Königshütte, von gleichem Bruchanschen wie das Antonienhütter.

Der Bruch der 7 zölligen Cylinder von Beiden Sorten Koakroheisen nur darin etwas verschieden, daß bei dem Königshütter das ganz feinkörnige in's Dichte übergehende Gefüge am Umfange der Cylinder nur etwa  $\frac{1}{4}$  Zoll, halb so breit wie bei dem Antonienhütter, was, die Neigung zur strahlenförmigen Absonderung darin noch undeutlicher, dagegen aber zunächst der Oberfläche ein strahliger heller Schimmer in der Breite von  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{2}$  Zoll zwischen dem dichten Grau gleichsam durchwischen schien, ein Schillern, das nicht in allen Richtungen des Auges bemerkbar wurde.

Der Bruch des einzölligen Cylinders aus der 8 zölligen Kapsel war von dem der Antonienhütter 1 zölligen Cylinder nur in so weit etwas verschieden, daß das weiße feinstrahlige Gefüge sich auch hier weniger weit vom Umfange nach dem Mittelpunkte erstreckte; dagegen waltete es in dem in der  $1\frac{1}{2}$  zölligen Kapsel gegessenen auf der ganzen Bruchfläche vor, und ließ die ganz hellgraue Farbe nur zwischen den, breiteren, Strahlen im mittlern Theile durchblicken.

8) schlesisches Koakroheisen von Bytkow. Von diesem zum Walzenguß verschriebenen Eisen waren zwei Arten vorhanden; die eine von feinkörnigem hellgrauem Bruch, die graue Farbe, verglichen mit der des Antonienhütter und Königshütter Koakroheisens, in eben dem Verhältnisse in's gelbliche fallend, wie man die der beiden andern Sorten in's bläuliche fallend nennen kann; die zweite Art, ein beim übersetzten Gänge des Hohofens geblasenes Roheisen,

von sehr lichtgrauem, fest weißem, dichtem, verästelt blättrigem Bruchansetzen.

Von der erstern Sorte: die 7 zölligen Cylinder hellgrau und feinkörnig, nach dem Umfange zu lichter und feiner, in's dichte übergehend, lichter und feiner als bei den beiden andern Sorten Koksroheisen; die Neigung zur strahlenförmigen Absonderung deutlicher und noch weiter vom Umfange aus zu erkennen, als bei dem Anthoniabütter; bei dem Cylinder aus der  $5\frac{1}{2}$  zölligen Kapsel durch einen  $\frac{1}{2}$  Zoll breiten weißen dichten Band am Umfange begrenzt, der ohne strahliges Gefüge, doch die Neigung zur strahlenförmigen Absonderung mit dem breiten lichtgrauen Bande gemein hatte; bei den Cylindern aus den  $3\frac{1}{2}$  und  $2\frac{1}{2}$  zölligen Kapseln nur noch eine Spur von der weißen Begrenzung, welche bei dem aus der  $\frac{1}{2}$  zölligen Kapsel ganz fehlte. Der 1 zöllige Cylinder aus der  $\frac{1}{2}$  zölligen Kapsel zeigte ein von allen übrigen einzölligen Cylindern aus andern Sorten Roheisen ganz abweichendes Bruchansetzen; einen sehr lichtgrauen, matten, dichten, ganz runden Kern von schwach  $\frac{1}{2}$  Zoll Durchmesser, umgeben von einem stark  $\frac{1}{4}$  Zoll breiten, scharf abgesetzten, weißen, feinstrahligen Ringe, dessen Strahlen nach der Achse des Cylinders gerichtet waren.

Die von dem übersetzten Bytkower Eisen gegossenen 7 zölligen Cylinder näherten sich in ihrem Bruchansetzen mehr dem von Reinerzer Holzkohlen-Roheisen und entfernten sich ganz von denen der andern Sorten Koksroheisen. Ein weißes strahliges Gefüge an der Peripherie bei den Güssen in den beiden stärkern Kapseln von  $1\frac{1}{2}$  bis 2 Zoll; bei dem in der  $2\frac{1}{2}$  zölligen Kapsel von  $\frac{1}{2}$  Zoll Breite, ging durch das halbirte körnige nach der Mitte zu in das hellgraue über; bei dem Guß in der  $\frac{1}{2}$  zölligen Kapsel fiel der weiße strahlige Rand

ganz weg und der halbarte Bruch erstreckte sich bis an den Umkreis. Der 1 zöllige Cylinder aus der  $\frac{1}{2}$  zölligen Kapsel hatte einen weissen wenig glänzenden, fast matten, sehr feinstrahligen Bruch; die in den Mittelpunkt zusammengezogenen Strahlen nur sichtbar, wenn die Fläche in schiefer Richtung vom Auge getroffen wurde, sonst nicht erscheinend.

9) schlesisch Koakroheisen von der erst vor einigen Jahren angelegten Falva Hütte zu Swientochlowitz, dem freien Standesherrn Grafen Henkel von Donnersmark gehörig, von grauem Bruch, stark glänzend, feinkörnig, einzelne dichte und weniger glänzende Parthien mit andern gröbern und starkglänzenden im Gemenge.

Es wurde bei dem Abschreckungs-Versuche mit dieser Sorte Koakroheisen dieselbe Folge von Kapseln angewandt, wie bei dem unter 6 aufgeführten Versuche mit dem Piaseznaer Holzkohlenreheisen. Die in sieben Kapseln von verschiedener Eisendicke gegossenen 7zölligen Cylinder zeigten in der Hauptmasse dieselbe graue Farbe, aber einen gröbern Bruch, wie die frischen Cypolostäbe; die Sonderung der dichten, weniger glänzenden Parthien von den andern fiel noch mehr in die Augen; am Umfange ein Rand von etwas lichterer Farbe, der von feinkörnigen, glänzenden, nach der Peripherie zu in's Dichte, wenig glänzende, überging, hier eine Neigung zur strahlenförmigen Absonderung, aber keine Spur von einem weissen Ringe, nur hin und wieder einen Schimmer von einer weissen Gufshaut, ohne erkennbare Dicke, bemerken liess. Bei den Cylindern

aus den  $5\frac{1}{8}$ ",  $3\frac{1}{4}$ " und  $2\frac{1}{4}$ " dicken Kapseln betrug die Breite des lichtern und feinern Randes bis  $1\frac{1}{2}$  Zoll, wovon der äussere dichtere Theil etwa  $\frac{2}{3}$  einnahm,

aus den Kapseln von  $1\frac{1}{2}$ " und  $1\frac{1}{4}$ " Dicke war der Rand etwa um  $\frac{1}{4}$  Zoll und

aus den  $1\frac{1}{2}$ " und  $3\frac{1}{2}$ " dicken Kapseln etwa um  $\frac{1}{2}$  Zoll schwächer, als aus den stärksten.

Die 1 zölligen Cylinder aus der  $3\frac{1}{2}$ " und  $1\frac{1}{4}$ " dicken Kapsel hatten im Innern eine lichtgraue, matte Farbe einen dichten Bruch mit Neigung zur strahlenförmigen Absonderung von der Peripherie bis in den Mittelpunkt und am äußersten Umfange einen weißen feinstrahligen Ring, dessen Breite bei der  $\frac{1}{2}$  zölligen Kapsel etwa  $\frac{1}{4}$ " bei der  $\frac{1}{4}$  zölligen nur halb so viel betrug, und von dessen Grenze noch ein schwacher weißer Schimmer in die matte graue Hauptmasse überging.

10) englisches Koakroheisen, von der besten Sorte, unter der Benennung Old Park Pig Iron, durch Haudel & Co. in London besorgt, von einem dunkelgrauen körnigen Bruchanschen, etwas dunkler und wenig größer im Korn als das schlesische Koakroheisen, weniger dunkel und von feinerem Korn, als das schwedische Roheisen; im Berliner Cupoloofen umgeschmolzen bei der besten Gattung englischer Kecke.

Im Bruchanschen der 7 zölligen Cylinder war die dunkelgraue Farbe des frischen Roheisens wenig oder gar nicht verändert, nur weniger glänzend, nach dem Umfange zu, fast matt; das Korn war im Innern feiner geworden, in den letzten zwei Zollen nach dem Umfange zu sehr fein und zeigte hier ebenfalls die bei dem schlesischen Koakroheisen bemerkte Neigung zur strahlenförmigen Absonderung; an den Cylindern aus der  $3\frac{1}{2}$ " und der  $2\frac{1}{2}$ " dicken Kapsel war an der äußeren Begrenzung das weiße Schillern, wie von dem Königshütter Koakroheisen, in  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{8}$ " Breite bemerkbar, welches an dem Cylinder aus der  $5\frac{1}{2}$ " dicken Kapsel nur sehr schwach war; dagegen zeigte dieser unter der Gufahaut

einen ganz weissen Rand, von der Breite einer Lippe, Ein in einer  $\frac{1}{2}$  Zoll dicken Kapsel gegossener  $1\frac{1}{2}$  zölliger Cylinder war im Intern sehr feinkörnig, hellgrau, hin und wieder mit einigen weissen Punkten, vom Rande aus nach der Mitte zu feinstreblig und weisse; zwischen der weissen und hellgrauen Farbe keine bestimmte Grenze, sondern ein allmählicher Uebergang; zwischen dem feinstrebligen und sehr feinkörnigen bildete den Uebergang die im letztern sichtbare Neigung zur strahlenförmigen Absonderung.

Die 1 zölligen Cylinder, wovon der eine in der 8 Zoll dicken, der zweite in einer  $\frac{1}{2}$  Zoll dicken Kapsel gegossen war, zeigten einen durchweg feinstrebligen, weissen, nicht stark glänzenden Bruch, die Strahlen von der Peripherie nach dem Mittelpunkte gerichtet; der aus der schwachen Kapsel heller weisse; in dem aus der starken Kapsel schimmerte die lichte graue Farbe zwischen den weissen Strahlen hindurch.

Fasst man die Resultate dieser mit 5 Sorten Holzkohlenroheisen und mit 5 Koksroheisen angestellten Abschreckungs-Versuche, in Bezug auf die beiden dabei vorgesetzten Zwecke zusammen, so muß man erstens, was den Einfluss der Dicke der Kapsel auf den Grad der Abschreckung betrifft, welchen der darin gegossene Eisen-Cylinder erfährt, sich zwar gestehen, daß solcher durch diese Versuche noch keinesweges vollständig ermittelt ist; indessen scheint durch selbige doch so viel festgestellt zu sein, daß der Grad der Abschreckung mit der Dicke der Kapsel nicht im Verhältnisse steht, oder bestimmter ausgedrückt, daß bei einem flüssigen Eisen-Cylinder, dessen Durchmesser zu groß ist, um den Einfluss der Abschreckung bis zu seinem Mittelpunkte in sich aufzunehmen, der Grad



oder die Tiefe der Abschreckung nicht nach dem Verhältniss der Dicke der ihn umgebenden eisernen Kapsel zur und abnimmt.

Bei den Abschreckungs-Versuchen, wo der Cylinder einen Durchmesser von 7 Zoll hatte, ist, bei den verschiedenartigsten Eisensorten, eine wesentliche Verschiedenheit in dem Grade oder der Tiefe der Abschreckung einer und derselben Eisensorte nicht bemerkt worden, die Cylinder mochten in einer Kapsel von  $5\frac{1}{4}$  oder  $3\frac{1}{2}$  oder  $2\frac{1}{4}$  Dicke gegossen sein, ungeachtet die Differenzen in der Dicke der Kapselwände, die sich wie 43 : 29 : 18, oder auf die Einheit zurückgeführt wie 2,39 : 1,61 : 1,00 verhielten, doch schon ganz bedeutend waren. Die bei dem Malapaner Holzkohlenroheisen und dem Bytkower und dem englischen Koakroheisen angegebenen Abweichungen entscheiden nichts, da sie sich theils auf die eine, theils auf die andere Seite neigen und überhaupt nur so geringe sind, daß sie füglich andern zufälligen, oder wenigstens nicht bekannten Umständen zugeschrieben werden können. Es ist aber nicht zu verkennen, daß eine Grenze, wo die Indifferenz der Dicke der die Abschreckung bewirkenden Kapsel aufhört, wirklich vorhanden seyn muß. \*)

Bei den Versuchen mit einer nur  $\frac{1}{2}$  Zoll dicken Kapsel, bei einer Cylinderstärke von 7 Zoll, hat sich zwar bei dem Malapaner Holzkohlenroheisen der abgeschreckte

\*) Um über diese Grenze einigen Aufschluß zu erhalten, wurden bei den zuletzt ausgeführten Abschreckungs-Versuchen mit dem Plassener Holzkohlen- und mit dem Falvaer Koakroheisen noch die Kapseln von  $2\frac{1}{4}$ ,  $1\frac{1}{2}$ , 1 und  $\frac{1}{2}$  Zoll Eisen dicke eingeschaltet; bei dem Holzkohlenroheisen verhielt sich die Breite des weissen Randes aus der  $5\frac{1}{4}$  zölligen Kapsel im Vergleich mit der 1 zölligen wie 6 : 5, im Vergleich mit der  $\frac{1}{2}$  zölligen wie 6 : 2; bei dem Koakroheisen die Breite de-

weiße Rand des Cylinders eben so breit geneigt, als bei dem Cylinder, welcher in der  $2\frac{1}{2}$  zölligen Kapsel gegossen worden war; dagegen fehlte bei dem Versuche mit schwedischem Holzkohlenroheisen und dem Bytkower Koakroheisen der weiße Rand, welchen die in den Kapseln von  $5\frac{1}{2}$ ",  $3\frac{1}{2}$ " und  $2\frac{1}{2}$ " Dicke bemerken ließen, bei dem in der  $\frac{1}{2}$ " dicken Kapsel gegossenen Cylinder ganz. Wenn es hier bei drei Versuchen mit 7 zölligen Cylindern augenscheinlich war, daß die Kapsel von sehr geringer Dicke (sie verhielt sich zur Dicke der 3 stärkern Kapseln wie 3 : 18 : 29 : 43, oder, wenn man wie vorher die Dicke der  $2\frac{1}{2}$  zölligen Kapsel zur Einheit annimmt, wie 0,17 : 1,00 : 1,61 : 2,39) eine geringere Abschreckung bewirkte, so fällt es beim ersten Ansehen auf, daß bei den Versuchen mit 1 zölligen Cylindern in den meisten Fällen der Erfolg der Abschreckung gleich war, sie mochten in einer 9 Zoll oder in einer  $\frac{1}{2}$  Zoll dicken Kapsel gegossen sein; noch mehr, daß bei den beiden Versuchen mit Malapaner Holzkohlenroheisen und mit englischem Koakroheisen der in der  $\frac{1}{2}$  zölligen Kapsel gegossene Cylinder durch Farbe und Gefüge sogar einen höhern Grad der Abschreckung zeigte, als der von der 8 zölligen Kapsel. Das Auffallende dieser Anomalien verschwindet aber, und die Resultate welche sich bei den Abschreckungs-Versuchen in Kapseln von verschiedener Dicke ergeben haben, lassen sich leicht er-

---

lichtern feinem und dichten Randes aus der  $5\frac{1}{2}$  zölligen Kapsel zu der aus der  $1\frac{1}{2}$  zölligen und  $1\frac{1}{2}$  zölligen wie 6 : 5 und zu der aus der 1" und  $\frac{1}{2}$  zölligen wie 6 : 4. Hieraus würde sich ergeben, daß die Kapseldicke von  $1\frac{1}{2}$ " und  $1\frac{1}{2}$ " kaum ausreichend, die von 1" und  $\frac{1}{2}$ " aber nicht hinreichend ist, den höchsten Grad der Abschreckung zu bewirken; indess lassen sich aus einem Paar solcher Versuche keine Prinzipien abstrahiren.

klären, wenn man auf den Grund der Veränderung des Gufseisens zurückgeht, welche durch das Abschrecken hervorgerufen wird. Die Erscheinungen, durch welche die Abschreckung des Gufseisens sich dem Auge bemerklich macht, indem die mehr oder minder dunkelgraue Farbe lichter, zuletzt silberweiß, das Korn feiner, das Gefüge zuletzt dicht, denn strahlig wird, und die mit dieser Veränderung des Aufsens (Bruch-) Ansehens zunehmende Härte und abnehmende Festigkeit, sind nicht Folgen einer Veränderung des quantitativen Verhältnisses der mit dem Eisen verbundenen fremdartigen Theile, namentlich auch nicht des wesentlichsten derselben, des Kohlegehalts, welcher dem Eisen die Natur des Gufs- oder Roheisens giebt; es wird durch das Abschrecken dem Gufseisen weder etwas von seinen Bestandtheilen entzogen, noch etwas hinzugehan; sondern es findet dabei nur einerseits eine chemische Veränderung des Mischungsverhältnisses der im Gufseisen enthaltenen Kohle und Kohlenverbindung mit Eisen statt \*), welche dem Eisen eigenthümlich ist, andererseits eine damit verbundene mechanische Veränderung des Aggregat-Zustandes, welche auch bei andern Körpern durch das Abschrecken erfolgt. Diese Veränderungen werden lediglich dadurch bewirkt, daß das geschmolzene Gufseisen, wie es beim Abschrecken geschieht, mit einem verhältnismäßig kalten Körper, der zugleich ein guter Wärmeleiter ist, in Berührung gesetzt, durch diesen ihm die Wärme, welche den flüssigen Zustand veranlaßte, entzogen, und es schnell zum Erstarren gebracht wird; bei einer allmählichen Abkühlung findet dieser Erfolg nicht statt, und je später die Erstarrung erfolgt, um de-

\*) Karstens Handbuch der Eisenhüttenkunde Th. I. und III., 2te Auflage. M.

so wenigst bleibt das kaisere (Bruch-) Aussehen eine Abweichung von der ursprünglichen Farbe und Textur des Eisens zu erkennen.

Da das Abschrecken des flüssigen Eisens und die Erscheinungen welche es begleiten, durch die schnelle, plötzliche Entziehung des Wärmegrades bedingt sind, welcher das Eisen in den flüssigen Zustand versetzt hatte, so kann dessen plötzliches Erstarren von der Fläche aus, welche mit der Fläche des kalten Körpers in Berührung gesetzt worden war, nur bis zu einer gewissen Tiefe statt finden, welche sich gleich bleiben muß, wenn die Dicke des kalten Körpers nur eben hinreicht, so viel Wärme in sich aufzunehmen, als im Augenblicke des Erstarrens in denselben übergeht. Wenn die Dicke der Masse des flüssigen Eisens nicht größer ist als die Tiefe, so wird die ganze Masse plötzlich erstarren; ist sie größer, so bildet sich durch das Abschrecken an dem kalten Körper eine erstarrte Schicht, welche nur dessen Stoffe in Bezug auf die angrenzende Schicht flüssigen Eisens vertritt, und eine ähnliche Wirkung, weniger rasch und daher auch weniger kräftig darin hervorbringt, und so setzt sich die Operation und Wirkung des Abschreckens, mit immer abnehmender Geschwindigkeit und immer mehr abnehmendem Erfolg so weit fort, bis die Geschwindigkeit der Wärmeentziehung so geringe ist, daß nur eine allmähliche Abkühlung statt findet, bei welcher die Wirkung ganz aufhört. Wenn die flüssige Eisenmasse, in einen hohlen Cylinder (Kapsel) von Eisen gegossen, die Form eines vollen Cylinders, einer Walze, annimmt, so tritt die Wirkung der Abschreckung, das plötzliche Erstarren auf dessen ganzer Oberfläche, so weit sie von der kalten Kapsel berührt wird, also von allen Seiten ein, setzt sich von dem zuerst erstarrten Ringe aus in immer enger werdenden

Kreisen nach der Axe des Cylinders hin fort, und verleiht dadurch den Strahlen, durch welche sie sich anerkennen giebt, und der Neigung zur strahlenförmigen Absonderung, die Richtung vom Anfange nach dem Mittelpunkte. Wenn der Halbmesser des flüssigen Cylinders nur so groß ist, als die Wirkung des ersten Abschreckens reicht, so zeigen sich die damit verbundenen Erscheinungen, wie sie der Abschreckungs-Fähigkeit der geschmolzenen Eisensorte eigenthümlich sind, über die ganze Querbruchfläche verbreitet. Beispiele liefern die bei den Abschreckungs-Versuchen gegossenen 1 zölligen Cylinder. Der Grad der Abschreckung war nicht größer bei der 8 Zoll dicken, als bei der  $\frac{1}{2}$  Zoll dicken Kapsel; woraus der Schluss zu ziehen, daß die Dicke von  $\frac{1}{2}$  Zoll hinreichend, vielleicht schon überflüssig groß war, um die aus dem flüssigen 1 zölligen Cylinder beim Erstarren entweichende Wärme in sich aufzunehmen, und daß die über dieses Maas hinausgehende Dicke der Kapsel, auf die Abschreckung ohne Einfluß war. Daß die Wirkung der Abschreckung von der  $\frac{1}{2}$  Zoll dicken Kapsel sich bei einigen Versuchen sogar noch stärker zeigte, als von der 8 zölligen Kapsel, wird sich daraus erklären lassen, daß das Eisen der Kapsel ein viel besserer Wärmeleiter ist, als der Heerdsand, welcher sie beim Guß umgiebt, und daher die Wärme, welche aus dem flüssigen Eisen beim Erstarren in die Kapsel übergeht, durch die schwachen Wände der halbzölligen Kapsel rascher hindurch geführt und von dem ohnehin nicht völlig trocknen Heerdsande absorbirt wird, als durch die 16 mal so starken Wände der 8 zölligen Kapsel. Im Vorhergehenden habe ich die Ansicht aufgestellt, daß das plötzliche Erstarren des flüssigen Eisens, welches mit dem die Abschreckung bewirkenden kalten Eisen in Berührung gesetzt wird, nur auf eine gewisse Tiefe von

der Berührungsfläche an statt finden kann, und daß, wenn die abschreckende kalte Eisenmasse eine hinreichende Dicke hat, um die Quantität Wärme in sich aufzunehmen, welche im Augenblicke des Erstarrens in dieselbe übergeht, eine größere Dicke das Abschreckungsvermögen derselben nicht vermehrt. Wenn man die Richtigkeit dieser Ansicht auch unbedingt in dem Falle zugeben kann, wo die Dicke der Masse des abzuschreckenden flüssigen Eisens nur der Tiefe gleich ist, bis zu welcher die plötzliche Erstarrung reicht, so wird doch ein abweichendes Verhalten in allen den Fällen eintreten, wo die Masse des flüssigen Eisens dicker als diese Tiefe ist. In diesen Fällen wird die Wärme des flüssigen Eisens, welches sich unter oder hinter der erstarrenden Schicht befindet, durch diese ihren Weg nach der abschreckenden kältern Eisenmasse suchen, und die Dicke der letztern wird um so viel vermehrt werden müssen, als erforderlich ist, die größere Quantität Wärme eben so schnell zu absorbiren, oder wenn dies nicht geschieht, wird die erstarrende Schicht dünner, und, da die Stärke der Abschreckung mit deren Geschwindigkeit im Verhältnisse steht, jene in dem Maasse geringer sein, als diese verzögert wird. Hieraus folgt, daß je dicker die Masse des abzuschreckenden flüssigen Eisens ist, um so dicker muß auch die Masse des abschreckenden Eisens sein, wenn ein gleicher Grad der Abschreckung bewirkt werden soll. Wenn das flüssige Eisen die Gestalt eines von einem hohlen eisernen Cylinder der abschreckenden Kapsel umgebenen vollen Cylinders, des abzuschreckenden Walzenkörpers hat, so wird die Dicke der abschreckenden Masse einer so bedeutenden Vermehrung natürlich nicht bedürfen, als es bei einer dem Halbmesser des Cylinders gleich dicken Masse flüssigen Eisens nöthig sein

würde, um einen gleichen Grad der Abschreckung auf deren Oberfläche hervorzubringen. Um zu ermitteln, in welchem Verhältnisse beim Hartwalzenguss die Dicke der Kapsel mit dem Durchmesser des Walzenkörpers zunehmen muss, damit ein gleich hoher Grad der Abschreckung bewirkt werde, würde es noch vieler Gussversuche auf Walzen von vielen verschiedenen Durchmessern und zu jeder mit Kapseln von verschiedener Dicke bedürfen; diese Ermittlung würde aber für die Anwendung unfruchtbar sein, da die Haltbarkeit der Kapsel in allen Fällen eine grössere Eisendicke bedingt, als der Zweck der Abschreckung erfordert. Da mit der Grösse der Walze zugleich auch die Forderungen an die Haltbarkeit der Kapsel steigen, so kann man als Schluss-Resultat dieser Versuche annehmen: dass bei Hartwalzen von einem und demselben Durchmesser, die Dicke der Kapsel zur Verstärkung der Abschreckung nichts beiträgt; dass aber, um einen gleichen Grad der Abschreckung, der Härte der Oberfläche, bei Hartwalzen von verschiedenem Durchmesser hervorzubringen, die Dicke der Kapsel mit der Grösse des Durchmessers verstärkt werden muss \*).

---

\*) Bei den zuletzt vorgenommenen Abschreckungs-Versuchen mit Piasezner Holzkohlen- und Falvaer Koak-Roh Eisen sind, ausser den Cylindern von 7 Zoll und von 1 Zoll Durchmesser, auch noch einige von anderm Durchmesser in vorhandenen Kapseln von verschiedener Eisendicke abgegossen. Das Bruchansehen dieser Cylinder war:

bei 5 Zoll, in einer Kapsel von 2½ Zoll, vom Holzkohlen-Roh Eisen, dem 7 zölligen Cylinder aus der 2½ zölligen Kapsel gleich, der weisse Rand ½ Zoll breiter; vom Koak-Roh Eisen feiner als in dem 7 zölligen Cylinder aus dieser Kapsel, und am äussersten Umfange ein sehr feinstrahliger weisser Ring von 1 Linie Breite, der bei jenem fehlte.

Was weiters die Abschreckungs-Fähigkeit der verschiedenen Sorten Roß- oder Gufseisen bei

bei 4 Zoll, in einer Kapsel von 24 Zoll von dem des 5 zölligen beim Holzkohlen-Roheisen darin verschieden, daß der weiße strahlige Rand noch  $\frac{1}{2}$  Zoll breiter war, sich auch bis in die Mitte hin weiße Stellen von blättrigem Gefüge zeigten; beim Koak-Roheisen der dichtere Rand etwas breiter, als bei dem 5zölligen Cylinder, übrigens gleich.

bei 3 Zoll, in einer Kapsel von 24 Zoll, von der ersten Eisensorte der weiße Rand noch  $\frac{1}{2}$  Zoll breiter, als beim 4 zölligen Cylinder, die weiße Fache und blättrige Textur auf der ganzen Fläche sichtbar, doch mit lichteren Pünktchen bedeckt, und in der Mitte durch einige kleine, dunklere, glänzende, körnige Parthien unterbrochen; bei der andern Eisensorte die dichte Textur bis beinahe zum Mittelpunkte, wo sich noch ein wenig gröberes Korn und mehr Glanz bemerkbar liess.

bei 24 Zoll, in einer Kapsel von 12 Zoll, von Holzkohlen-Roheisen durchweg weiß, breitstrahlig, in der Mitte wenige lichtgraue Punkte; vom Koak-Roheisen durchweg dicht, lichtgrau, matt, die Neigung zur strahlenförmigen Absonderung bis in den Mittelpunkt; innerhalb des weißen strahligen Ringes von 1 Linie Breite noch als weißlicher Schimmer.

bei 12 Zoll, in einer Kapsel von  $\frac{1}{2}$  Zoll, von ersterer Sorte völlig weiß und strahlig, von letzterer (dem 24 zölligen Cylinder) ziemlich gleich.

bei 6  $\frac{1}{2}$  Zoll, in einer Kapsel von  $\frac{1}{2}$  Zoll, vom Holzkohlen-Roheisen durchweg grau, ziemlich grobkörnig und glänzend, gegen den Umfang zu etwas feiner, die letzten  $\frac{1}{2}$  Zoll sehr fein, ziemlich matt, und die Neigung zur strahlenförmigen Absonderung sichtbar; aber keine Spur von einem weißen Rande; vom Koak-Roheisen in der Hauptmasse dem der 7zölligen Cylinder gleich, der dicke feine Rand aber nur  $\frac{1}{2}$  Zoll breit.

Diese wenigen Versuche zeigten zwar bei weitem nicht hin, um daraus, in Bezug auf die Abschreckung, ein bestimmtes Verhältniß der Dicks der Kapsel zum Durchmesser der Walze zu entwickeln; sie zeigen indessen doch, daß die Ab-



trifft, so können die vorher aufgeführten Versuche auch in dieser Hinsicht nicht Anspruch auf Vollständigkeit machen, und es kann ein allgemeines Prinzip aus deren Erfolgen um so weniger hergeleitet werden, als einertheils die Mannigfaltigkeit der zu den Versuchen angewandten Eisensorten in Bezug auf die Erze woraus sie gewonnen worden, und deren Gattung zum Theil gar nicht bekannt, nicht groß ist, da man sich mit den Sorten Roheisen hat begnügen müssen, welche vorhanden waren, und als andertheils diese Versuche sich lediglich auf Roheisen beziehen, welches im Cupoloöfen bei Koaks umgeschmolzen ist. Was den letztern Umstand insbesondere betrifft, so läßt sich im Allgemeinen wohl annehmen, daß das Eisen, wenn es um-

---

schreckungskraft einer Kapsel mit dem Durchmesser des abzuschreckenden Cylinders im umgekehrten Verhältnisse steht.

Beiläufig wurden von denselben beiden Sorten und von Antonienhütter Roheisen auch kleine Cylinder von  $\frac{1}{2}$  Zoll Durchmesser in einer Schale von Schmiedeeisen, wozu man Stücke von einem Flintenlaufe abgeschnitten hatte, gegossen. Die Schale, welche nur  $\frac{1}{2}$  Zoll dick war, wurde beim Guss rothglühend; der Bruch des Cylinders war vom Phasanaer Holzkohlen-Roheisen völlig weiß und breitstrahlig, von den beiden andern Sorten Koak-Roheisen lichtgrau, matt und dicht; von Antonienhütter Koak-Roheisen wurde auch noch ein Cylinder in einen um die Hälfte dickern Theil des Flintenlaufs gegossen; die dickere Schale wurde äußerlich nicht glühend, und der zerschlagene Cylinder hatte am Umfange einen Ring von etwa  $\frac{1}{2}$  Zoll Breite, dessen auf den Mittelpunkt hingerrichtete weiße Strahlen sich in die dicke lichtgraue Masse verlielen. Die Wände des geschmiedeten Flintenlaufs, welche vorher einen zähen Bruch hatten, zeigten nach dem Guss am innern Umfange die stark glänzenden Facetten des verbrannten Eisens; bei den schwächeren Stücken fast durch die ganze Dicke, bei dem  $\frac{1}{4}$  Zoll starken nur auf etwa  $\frac{1}{2}$  derselben.

mittelbar aus dem Hochofen mit Guss angewandt wird, zum Hartwalgenguss weniger geeignet sei, als wenn es zuvor noch einmal umgeschmolzen werden, weil es durch das Umschmelzen dichter wird und an Festigkeit gewinnt; und dass das im Flammofen umgeschmolzene Eisen dem im Cupolofen umgeschmolzenen zünft Hartwalgenguss vorzuziehen sei, weil letzteres von der Kohle umgeben jene Veränderungen in einem geringern Grade erfährt, als das beim Umschmelzen im Flammofen der Flamme ausgesetzte Roheisen, welches deshalb auch schon durch diese Operation eine lichtere Farbe annimmt, und geneigter wird durch das Abschrecken in die Veränderungen einzugehen, die beim Hartwalgenguss herweckt werden. Es würde daher auch angemessener gewesen sein, zu den Abschreckungs-Versuchen das flüssige Eisen nicht aus dem Cupolofen, sondern aus dem Flammofen zu nehmen; das war, aber bei den lokalen Betriebs-Verhältnissen der Berliner Eisengießerei nicht möglich, und da es bei diesen Versuchen nicht so sehr auf Ermittlung der absoluten, als vielmehr auf der relativen Abschreckungs-Fähigkeit der verschiedenen disponiblen Roheisensorten ankam, so konnte man sich mit dem Cupolofen begnügen.

Wenn man von dem Wiesener-Roheisen, welches zum dritten Versuche angewandt worden ist, abstrahirt, weil ihm zum Hartwalgenguss die erforderliche Haltbarkeit fehlt, und dessen Härte und Sprödigkeit durch das Abschrecken mittelst der eisernen Kapsel in einem solchen Grade zunimmt, dass es schon beim Erkalten zerbröckelt, so theilen sich die Roheisensorten, mit denen die Abschreckungs-Versuche vorgenommen sind, in zwei Hauptgattungen, welche sich nach den kohligten Substanzen unterscheiden, die zu deren Gewinnung aus Bergwerken angewandt worden waren: dem Koks-Röh-

dies und dem Hohlkugeln-Rohreihen. Von dem erstern war es schon bekannt, daß ihm eine geringere Abschreckungs-Fähigkeit als dem letztern zuwöhne, und dies Verhältniß hat sich auch durch die Versuche, deren Erfolge im Vorhergehenden angegeben sind, bestätigt. Bei allen 7 stülgigen Cylindern, welche aus Koak-Rohreihen, wie es beim gewöhnlichen Betriebe des Hohofens erfolgt, gegossen sind, stimmt der Erfolg der Abschreckung, so weit er nach dem Bruchansehen beurtheilt werden kann, dahin überein, daß die Masse nach der Abschreckungsfläche ihm ein feineres Korn und eine Neigung zur strahlenförmigen Absonderung angenommen hat, und die graue Farbe lichter geworden ist; eine Umwandlung des körnigen Bruches in den strahligen hat sich bei keiner der angewandten Sorten Koak-Rohreihen gezeigt; ein weißer Rand nur bei der ersten Sorte vom Bytkower Hohofen, welche zum Walzenguß besonders verschrieben, und von feinerem und hellerem Bruchansehen als das Koak-Rohreihen sonst in der Regel hat, geliefert worden war, und auch dieser Rand nur von ganz unbedeutender Breite; bei den übrigen Sorten statt dieses Randes nur ein heller Schimmer, strahlenförmig zwischen dem dichten grauen Korn hindurchleuchtend, und auch diesen ließ sich nur bei dem Koak-Rohreihen von Bytkow und von der Königshütte bemerken, und fehlte bei dem schlesischen Koak-Rohreihen von der Antonienhütte und der Falschhütte und bei dem englischen ganz. Das Koak-Rohreihen, welches zu Bytkow beim überetzten Gange des Hohofens erblasen war, hat zwar ein abweichendes Verhalten gezeigt; der vor dem Umschmelzen weiße, dichte, vieleckig blättrige Bruch, ist durch das Umschmelzen in den halbkörnigen, körnigen übergegangen, die 7 stülgigen Cylindern haben durch das Abschrecken an den stärkern Kapseln einen weißen strah-

igen Rand erhalten, und es würde dergleichen Roak-Roh Eisen beim Hartwalzenzuge den Anforderungen nicht hinsichtlich der Härte des Widerkörpers, aber nicht hinsichtlich der Haltbarkeit, entsprechen. Als Resultat dieser Abschreckungs-Versuche, in Bezug auf den zweiten Zweck derselben, dürfte hiernach annehmen sein: daß Roheisen, welches mit Holzkohlen, bei einem regelmäßigen Gange des Hohofens, aus Erzern gewonnen ist, welche ein derbes, festes, haltbares Eisen liefern, nachdem es hiernächst im Flammenofen nochmals umgeschmolzen worden, sich zum Hartwalzenzuge am besten eignet.

Ich kehre jetzt von diesen Abschreckungs-Versuchen, welche nicht sämmtlich hintereinander, im Jahre 1830, sondern zum Theil in den beiden folgenden, zum Theil erst im jetzigen Jahre vorgenommen sind, zu den Versuchen mit dem Gussdreifüßiger Hartwalzen zurück. Die Kapsel wurde in der Gestalt eines abgestumpften hohlen Kegels von 50 Zoll Höhe, 30 Zoll unten und 21 Zoll oben äussern Durchmesser, von Antontienhütter Roak-Roh Eisen aus dem Flammenofen abgegossen; der obere Theil von 15½ Zoll Höhe bildete beim Guss den verlorenen Kopf der Kapsel, und nachdem dieser abgeschnitten worden war, betrug die reine Länge derselben noch 34½ Zoll. Die innere Wand der Kapsel wurde bis auf 16 Zoll Durchmesser ausgebohrt; die Dicke der Wände betrug demnach am unteren Rande 7 Zoll, und verminderte sich gleichmäßig bis zum oberen Rande, wo sie nur noch 4 Zoll betrug, um 3 Zoll. Am äussern Umfange war ein Kranz von ½ Zoll Dicke nahe dem Schwerpunkt der Kapsel mit angegossen. Um die Haltbarkeit derselben noch durch Tempern zu vermehren, wurde sie vor dem Anbohren in einem um

dieselbe erbauten Schächtofen, anfänglich mit Torf-\*) dann mit Koak-Fütterung umgeben, 6 Tage und Nächte hindurch ausgefüllt, und 5 Tage lang der allmählichen Abkühlung überlassen; nach dem Ausbohren aber noch mit vier 3 Zoll breiten, 1 Zoll starken Ringen von besonders dazu gefertigtem sehr zähem Schmiedeeisen gebunden. Der zweite Ring von unten, welcher sich an den vorerwähnten Knaggen lehnte, bestand aus zwei, an jedem Ende mit einem abstehenden  $8\frac{1}{2}$  Zoll langen Arme versehenen Halbringen, welche durch die über je zwei Arme geschobenen und darauf fest gekeilten gegossenen eisernen Muffen unter einander verbunden wurden, damit um letztere die Krahnketten gelegt werden konnten. Am untern Ende der Kapsel wurden vier Bolzenlöcher, zur Verbindung mit dem untern Zapfen-Formkasten, vor Stirn eingebohrt, am obern Ende vier Laschen mit Bolzenlöchern zur Verbindung mit dem obern Zapfenformkasten versehen durch Schrauben am Umfange befestigt. Die so vorgerichtete Kapsel wog nahe an 38 Centner.

Zu den Formen für die beiden Zapfen, für den vorderen Kopf und für den untern Theil des Eingufsrohrs, wurden die zu dem ersten Versuche auf 3 füßige Hartwalzen angewandten Formkasten wieder benutzt. Statt der Röhren von gebranntem Lehm wurde ein Eingufsrohr von Eisen gegossen; es bestand aus zwei Stücken: dem 80 Zoll langen graden Einfallrohre, an den Enden abgeschrägt, um ihm beim Eindämmen die von der senkrechten abweichende Richtung zu geben, und dem kurzen, mit einer sanften Krümmung anfangenden, und mit welcher sich in einer trichterförmigen Erweiterung endigenden Ansatzrohre. Beide Stücke waren der Länge nach in zwei Hälften getheilt, die, durch Laschen- und

\*) Tafel II. Fig. 2 stellt diese Kapsel vor.

Schraubenbölzen mit einander verbunden, Röhren von einem Durchmesser von  $4\frac{1}{2}$  Zoll bildeten, der durch ein Lehmfutter bis auf  $3\frac{1}{2}$  Zoll vermindert wurde. Das Futter von Lehm, sowohl in dem Einfallrohre als in dem Ansatzrohre, wurde über ein hölzernes Modell geformt und gebrannt. Das Ansatzrohr wurde in dem untersten (Eingufs-) Formkasten mit Masse umstempft, und diese Masseform mit den übrigen gebrannt; das eingekrümmt aufsteigende Ende desselben schloß sich in der Gestalt eines flachen Trichters an die Form des untern Kuppelungs-Zapfens an, das andere war mit dem Einfallrohre durch Kränze und Schraubenbölzen verbunden.

Auch bei der Vorrichtung zur Zuführung des Eisens aus dem Abziche des Flammenofens nach dem Einfallrohre, wurde noch mehr Vorsicht als bei den bisherigen Versuchen angewandt, um einestheils vorzubeugen, daß das flüssige Eisen in seinem Laufe weder durch die kalten und feuchten Wände der aus Heerdsand gebildeten Zuleitung abgekühlt werde, noch Theile davon in seinem starken Strome mit sich fortreisse, anderstheils um Schlacke, Schaum und andere Unreinigkeiten mit größerer Sicherheit auf dessen Oberfläche zurückhalten zu können. Der Tümpel, in welchem das aus dem Flammenofen abgestochene Eisen gesammelt werden sollte, wurde mit Charmottsteinen ausgemauert und durch eine mit der nöthigen Oeffnung versehene gusseiserne Platte geschlossen; die Zuleitung aus demselben bis zum Einfallrohre wurde ebenfalls von Gusseisen gebildet. Eine Rinne führte aus dem großen Abzich-Tümpel zu einem kleinern, aus diesem eine andere in einen zweiten, und die Verbindung des letztern mit dem Einfallrohre machte eine dritte Rinne, die in einem offenen, unten durchbrochenen Aufsatzkasten über dessen oberen Oeffnung endigte. Alle diese von Eisen gegossenen

Thiele wurden mit einem Lehmfutter, aus  $\frac{2}{3}$  Lehm und  $\frac{1}{3}$  Pferdemist bereitet, verteilt, das gebrannt wurde. Schützen von Schmiedeeisen waren an dem Abstich-Tümpel vor der Schlußplatte und hinter den beiden kleinern Tümpeln in der Röhre angebracht; die Hebel, durch welche der Verschluss und die Oeffnung der Schützen zu reguliren war, waren am kürzern Ende in geschmiedeten, respective an der Tümpelplatte und an den Rinnen angeschweißten Rändern, um Bolzen beweglich.

Das Einformen der Walze geschah auf dieselbe Weise, wie ich es bei den früheren Versuchen angegeben habe. Auf dem hölzernen Gestelle in der 84 $\frac{1}{2}$  Zoll hohen Kapsel, welches beim Einformen der Zapfen die Stelle des Walzenkörpers Modells vertrat, wurde an jedem der beiden Enden eine einen Zoll starke Ergänzungsplatte vom Durchmesser des Walzenkörpers eingesetzt, welche, mit Rücksicht auf die Schwindung des Eisens beim Restarren, die Länge des Walzenkörpers bis auf 36 Zoll ergänzte. Zu den Walzenzapfen, denen nun, einschließlich der einseitigen Verstärkungsscheibe, womit sie sich an den Walzenkörper anschließen, eine Länge von 8 Zoll und einen Durchmesser von 10 Zoll geben wolke, wurden die Modelle nur um einen halben Zoll stärker gehalten, den man zum Nachdrehen für hinreichend achtete; das Modell zum unteren Kuppelungszapfen bildete einen Würfel von 7 Zoll; der obere sollte aus dem vollen Eisen ausgehauen werden, daher das Modell zu dem obern Watten- und dem damit verbundenen Kuppelungs-Zapfen eine Höhe von 15 Zoll erhielt. An dieses schloß sich das Modell zu dem verflurten Kopfe von 16 Zoll Höhe dergestalt an, daß beide zusammen einen Cykader, oder vielmehr bei der wegen der Ausziehung aus der Form nöthigen Verflüchtigung, einen abgestumpften Kegel von 30 Zoll Höhe,

10½ Zoll außen und 10¼ Zoll obere Durchmesser bilden, welcher auf der einen Zoll starken Verstärkungsscheibe, und diese auf der eben so starken Ergänzungsplatte ruhte. Die Masse, worin alle diese Modelle eingegossen wurden, war aus 5 Maaftheilen Lehm und 3 Maaftheilen Mauerwand zusammengesetzt; von dem früheren Verhältnisse, halb Lehm und halb Sand, wich man ab, um eine festere Form zu erhalten. Sämmtliche Maafschöffen wurden, nachdem sie gehörig getrocknet und geknetet worden, noch warm mit einer aus Lehmwasser, mit einem Zusatz von Kornbrantwein und feinem Kohlenstaube bereiteten sehr dünnen Schwärze mittelst eines Pinsels zweimal benetzt, und dann wieder, bis zur Zusammenstellung für den Gufs nach der warmen Darrkammer zurückgebracht, in welche auch die Kapsel schon mehrere Tage vor dem Gufs geschafft wurde, um durchweg eine gleichmäßige gelinde Wärme anzunehmen.

Bei der Vorrichtung zum Gufs wurde die Form so tief in die Dammgrube eingesenkt, oder vielmehr in derselben aufgebaut, dafs die Oberkante des verlorenen Kopfes mit der Hütensohle und mit der obern Mündung des Einfüllrohrs, dessen Lage um beiläufig 15 Grad von der senkrechten abwich, im Niveau stand. Form und Ringufsrohr wurden eingedämmt; dabei wurde aber die Kapsel, um sie gegen eine ihrer Haltbarkeit nachtheilige Abkühlung durch den feuchten Heerdeand zu schützen, mit einer starken Lage trocknen Koakkleins umstampft. Der Abstichtümpel und die Zuleitung zur Form wurden vor dem Gufs noch durch glühende Holzkohlen angewärmt \*).

Nachdem man auf diese Weise alle erdenkliche Vor-

\*) Tafel I. Fig. 1. a und b stellen die ganze Gufsvorrichtung im Profil und im Grundrifs dar,



sicht angewandt zu haben glaubte, um dem Zerspringen der Kapsel vorzubeugen, und das Gelingen des Gusses zu sichern, wurde die zweite dreiflüßige Hartwalze am 15. October 1831 aus dem Flammofen abgegossen; der mit 40 Centnern Reinerzer Holzkohlen - Roheisen besetzt war und mit oberschlesischen Steinkohlen gefeuert wurde. Das Schmelzen ging rasch und gut von statten; das Eisen war gehörig flüssig und floss ruhig und mit reiner Oberfläche in das Biefallrohr; gleichwohl bemerkte man, als es von unten hinein in die Kapsel trat, vielen Schaum und Schlackentheilchen auf demselben schwimmend, welche ein Bestreben zeigten, sich den Wänden der Kapsel zu nähern und daran anzulegen, wo sie dann, in so weit das höher steigende Eisen sie nicht mit sich fortrifs, von demselben überströmt wurden und Gruben auf der Oberfläche des Walzenkörpers bilden mußten. Nachdem die Walze am dritten Tage aus der unversehrt gebliebenen Kapsel herausgehoben worden war, zeigten sich auch wirklich so viele durch jene Unreinigkeiten verursachte fehlerhafte Stellen auf derselben, daß sie schon aus diesem Grunde nicht für gut gerathen angesprochen werden konnte; außerdem fand sich aber noch eine starke Hartborste, welche in mehreren Absätzen den Körper der Walze grade da umkreisete, wo sich der mit dem obern Walzenzapfen in Masse gegossene Theil desselben an dem von der Kapsel umfassenen anschloß.

Jene Fehler waren, da das in das Biefallrohr stürzende Eisen keine Unreinigkeiten auf der Oberfläche mit in die Form geführt hatte, offenbar theils durch den Schaum, welcher sich aus demselben erst im Eingufs und in der Form selbst ausgeschieden hatte, theils durch Mussetheilchen entstanden, die durch den Stoß und Druck des flüssigen Eisens von den innern Wänden der untern

Massenformen abgestoßen worden waren; die Entstehung der Hartborste aber glaubte man sich daraus erklären zu können, daß das Eisen in dem von der Kapsel umgebenen Theile des Walzenkörpers an den Wänden derselben früher erstarrt und daher sowohl im Durchmesser, als in der Länge auch früher und stärker durch die Schwindung zusammengezogen worden war, als in dem über die Kapsel hervorragenden, durch die Masseform gebildeten Theile; daß dieser daher der Schwindung des eisentheils in die Kapsel hinein nicht habe folgen können, weil er einen Widerstand an den innern obern Kanten derselben gefunden und dadurch abzureißen versucht worden sei.

Um diesen Ursachen des Mißrathens der Walze abzuwehren, wurde beschlossen, beim nächsten Versuche die Heftigkeit des Einsturzes des Eisens dadurch zu mäßigen, daß man das Einfallrohr weniger steil, in einem Winkel von 45 Graden, legte; in den Zapfenformen alle scharfe Kanten zu vermeiden, indem man der vereinigten Walzen- und Kuppelungs-Zapfenform die Gestalt eines abgestumpften Kegels gab, dessen grössere Grundfläche sich auf den Walzenkörper in korrespondirender Grösse aufsetzte; zu den Zapfenformen eine festere Formmasse anzuwenden, und, um es dem über die obere Ergänzungsplatte geformten Theile des Walzenkörpers möglich zu machen, dem beim Erstarren und Schwinden sich in die Kapsel zurückziehenden Eisen zu folgen, die Ergänzungsplatte schon mit in die kegelförmige Gestalt der obern Form zu ziehen und dadurch der Eisenmasse von da ab, wo sie über die Kapsel hinaustritt, die Verjüngung des Kegels zu geben.

Ehe es noch zur Ausführung dieser Veränderungen kam, hatte der geschickte Formmeister Erhard mit Si-

ner kleinen Walzenform den Versuch gemacht, durch Abänderung der Einmündung des Eingusses in die untere Zapfenform dem Eisen während des Aufsteigens in die Form und Kapsel eine kreisende Bewegung zu geben und durch diese die auf der Oberfläche schwimmenden Uneinigkeiten von den Wänden ab und in die Mitte zu treiben. Der Versuch war ihm, bei einem Walzenkörper von 8 Zoll Länge, vollkommen gelungen; da es aber zweifelhaft war, ob die Kraft, welche das aufsteigende Eisen in die kreisende Bewegung setzt, auch bei dem Drucke einer viel höhern Eisensäule hinreichen würde, dasselbe wenigstens bis über den Walzenkörper hinaus darin zu erhalten, so wurde der Versuch mit einer ähnlichen Vorrichtung in einer größern Walzenform wiederholt, wobei der durch 3 auf einander gesetzte Abschreckungskapseln von 7 Zoll Durchmesser gebildete Walzenkörper, eine Länge von 23 Zoll erhielt und das aufsteigende Eisen vom Punkte der Einmündung in die untere Zapfenform bis zum Ende des verlornen Kopfs eine Höhe von 42 Zoll zu durchlaufen hatte. Auf dieser Höhe dauerte die kreisende Bewegung des Eisens bis zu Ende fort, und führte den sich ausscheidenden Schaum und die von der Formmasse und dem Heerdande abgestoßenen Theilchen, im Mittel der Oberfläche in einem Patzen vereinigt, durch die Form hindurch bis in den verlornen Kopf so vollständig fort, daß sich auf der Oberfläche des Walzenkörpers keine Spuren davon zeigten. Gestützt auf diese Erfahrung, und in Erwägung daß mit der Höhe der Eisensäule in der Walzenform auch die Höhe des Eingusses, mit dem Widerstande auch die Kraft wächst, wurde es für rathsam gehalten, dieses Mittel bei dem nächsten Gusse einer 3 füssigen Hartwalze in Anwendung zu bringen, dabei aber die übrigen be-

rein beschlossenen Vorsichtsmaassregeln ebenfalls beizubehalten.

Die kreisende Bewegung des in die Form der Walze aufsteigenden flüssigen Eisens hatte der Formmeister Erhard dadurch hervorgebracht, daß er der Einmündung des Eingusses in die untere Zapfenform, statt der bisherigen Richtung auf den Mittelpunkt derselben, eine tangentielle Richtung gab, wodurch das einströmende Eisen genöthigt wurde, an der Form- und Kapselwand der Kreisform derselben zu folgen, und, indem es am Schlusse des ersten, weitesten, Kreises dem zufließenden Strome begegnete, in gleicher Richtung einen innern Kreis und so fort mit immer zunehmender Geschwindigkeit eine Schneckenlinie und im Mittelpunkte derselben einen Strudel oder Trichter zu bilden, welcher den Schamm und andere Unreinigkeiten, da er sie in die viel dichtere und specifisch schwere Masse des flüssigen Eisens nicht hineinziehen konnte, über sich concentrirte und im fortwährenden Aufsteigen emportrug. Dabei wurde die Geschwindigkeit des einströmenden Eisens durch Verkleinerung des Querschnitts der Einmündung in die Form und die Geschwindigkeit der kreisenden Bewegung in derselben überdem noch dadurch vermehrt, daß der Einguss nicht auf einem Punkte, sondern auf zwei einander gegenüberstehenden Punkten an der Kreiswand in korrespondirender Richtung tangential, in die Form des untern Walzenzapfens mündete. Zu diesem Zwecke wurden die Vorrichtungen für den Guß dreiflügeliger Hartwalzen dahin abgeändert, daß, statt der bisherigen beiden untern Formkästen, wovon der obere die Form der Walzen- und des Kuppelungs-Zapfens, der untere das Eingussrohr enthielt, zwei andere angewendet wurden; der unterste allein für die kubische Form des Kuppelungszapfens; der obere für die Form des mit

der Ergänzungsplatte verbundenen Walzenzapfen und für den Eingufs. Die erstere erhielt die Gestalt eines abgestumpften Kegels von respektive 16 und 12 Zoll Durchmesser; mit dem grössern Durchmesser schloß sie sich an die 16 zöllige Kapsel an; mit dem kleinern Durchmesser ruhte sie über dem Kuppelungszapfen auf dem untersten Formkasten, und in dieser untern Fläche der Formmasse des Walzenzapfens wurde der Eingufs ausgeschnitten. Aus dem im 45sten Grade geneigten Einfallroßre von  $2\frac{1}{2}$  Zoll obern,  $2\frac{1}{2}$  Zoll untern Durchmesser, welches auf den untern Zapfenformkasten aufsetzte, lief eine in dessen Masse mit eingeformte Verbindungsröhre mit einer Verjüngung von  $\frac{1}{4}$  Zoll bis zu dem Eingufs, welcher sich von diesem Punkte in sanften Beugungen, mit Vermeidung aller scharfen Kanten, (die auch von der Kuppelungszapfenform weggangen wurden,) nach zwei gegenüberstehenden Seiten der Walzenzapfenform wendete, von 5 Zoll Breite und  $1\frac{1}{2}$  Zoll Tiefe abnehmend bis auf  $3\frac{1}{2}$  Zoll Breite und  $\frac{1}{4}$  Zoll Tiefe. Die Form zum obern Walzenzapfen und der damit verbundenen Ergänzungsplatte erhielt die Gestalt eines abgestumpften Kegels von  $15\frac{1}{2}$  Zoll unterm, 12 Zoll oberm Durchmesser, auf welchen sich die Form zu dem verlorenen Kopf in ähnlicher Gestalt, der Durchmesser von 12 bis auf  $10\frac{1}{2}$  Zoll abnehmend, aufsetzte. Die Formmasse zu allen Formen wurde aus einem Gemenge von 5 Massetheilen Lehm, 2 Sand, 1 Kuhl mist zusammengesetzt, sorgfältig gemischt, durch ein Sieb geschlagen; die davon fest eingestampften Formen wurden in der Darrkammer bei starker Steinkohlenhitze getrocknet, am Tage vor dem Guß noch die innern Wände durch Holzflamme gebrannt, dann gleich geschwärzt und während der Nacht in einer gelinden Wärme erhalten. \*)

\*) Taf. I. Fig. 2. zeigt die Gußvorrichtung im Profil und

Mit diesen Veränderungen wurde die dritte dreifüßige Hartwalze am 6 December 1831 aus dem Flammofen von Reimerzer Holzkohlenroheisen abgossen. Das geschmolzene Eisen war wie beim vorigen Guß; bei einem Gefälle von 7 Zoll, das man den Zuleitungsrinnen vom Abstichtümpel bis zur Mündung des Einfallrohrs gegeben hatte, war der Zufluß sehr stark und sehr rasch, so daß nicht mehr als eine Minute Zeit erforderlich war, die Form von unten bis über das obere Zapfenstück hinaus zu füllen; der übrige Theil des verlornen Kopfes wurde von derselben Eisensorte aus dem Cupoloofen von oben nachgefüllt, weil die Walzenform, um das wegen der flachern Lage ohnehin schon sehr lange Einfallrohr nicht noch mehr verlängern zu dürfen, nur so tief eingedammt war, daß die letzten 12 Zoll des verlornen Kopfes über der Hüttensohle hervorragten.

Ungeachtet das flüssige Eisen sehr rein in das Einfallrohr lief, zeigte es sich doch in der untern kubischen Form des Kuppelungszapfens, worin es aus den beiden Eingufsmündungen zuerst fiel, mit Unreinigkeiten bedeckt; so wie es aber diese Form gefüllt hatte, und das Eisen das Niveau der Eingufsmündungen erreichte, begann die kreisende Bewegung desselben mit solcher Heftigkeit, daß das Auge nicht zu folgen vermochte, dauerte während des Aufsteigens des Eisens, obwohl mit abnehmender Geschwindigkeit fort bis an den verlornen Kopf, und nahm alle sich aus dem flüssigen Eisen auscheidenden und auf dessen Oberfläche empor getragenen Unreinigkeiten, im Mittelpunkte zu einem Ballen vereinigt, mit sich hinauf. Die Oberfläche des Walzenkörpers fand sich daher auch, nachdem sie am

---

Figur 5. den tangentialen Eingufs im Grundriß, nach größerm Maasstabe.

folgenden Tage von ihrer Hülle befreit war; vollkommen rein und glatt, und es war in dem glücklichen Gedanken des Formermeisters Erhard, beim Hartwalzenguss dem in die Form aufsteigenden Eisen durch tangentialirende Ringgussmündungen eine kreisende Bewegung zu geben, das Mittel gefunden, jene Bedingung brauchbarer Hartwalzen, an der alle frühere Versuche gescheitert waren, mit Sicherheit zu erfüllen.

Gleichwohl mußte auch diese dritte große Hartwalze verworfen werden, weil sie wieder an der Stelle des Walzenkörpers, wo die Masseform sich dem obern Ende der Kapsel angeschlossen hatte, zwei Hartborsten zeigte, von denen die grössere bei  $\frac{1}{2}$  Zoll Breite und bis  $1\frac{1}{2}$  Tiefe 20 Zoll des Umfangs unmittelbar auf jener Grenze einnahm, die kleinere  $\frac{1}{2}$  Zoll unter derselben nur gegen  $\frac{1}{2}$  Zoll Breite und etwas über 6 Zoll Länge hatte. Die Masseform, welche die obere Ergänzung des Walzenkörpers, verbunden mit dem Zapfenstücke, in der Raumgestalt eines mit seiner Grundfläche auf die Kapsel aufgesetzten Kegels, bildete, hatte sich nicht absolut dicht an die Stirn der eisernen Kapsel angeschlossen; es war daher hier beim ersten Erstarren ein schwacher Grad entstanden, welcher bei der Schwindung des Walzenkörpers dem Hineinziehen desselben in die Kapsel Widerstand entgegengesetzt und das theilweise Abreißen von dem obern Kegel verursacht hatte.

Bei dem vierten Gussversuche, welcher am 16. December 1831, ebenfalls von Reinerzer Holzkohlenroheisen, aus dem Flammofen stattfand, wurde zwar diesem Uebel dadurch vorgebeugt, daß der untere Durchmesser jenes Kegels um  $\frac{1}{2}$  Zoll vermindert und dadurch dem Ergänzungstücke des Walzenkörpers rund um  $\frac{1}{2}$  Zoll

Spitzraum gegen die Kapselfläche verschafft wurde; dagegen hatte die Walze nun auf der einen Seite, von dem untern, von der Kapsel begrenzten Ende an, bis zu  $\frac{1}{4}$  der Höhe hinauf, eine Menge unregelmäßiger bis  $\frac{1}{4}$  Zoll tiefer Längensrisse erhalten, welche sie unbrauchbar machten. Da die Kapsel keine Veranlassung zu diesen Rissen darbot, so glaubte man, den Grund des Uebels in der Beschaffenheit des zum Guss angewendeten Roheisens suchen zu müssen. Die im Reinerzer Hochofen verblasenen Rotheisensteine sind schwefel- und arsenikhaltig; das Eisen, welches daraus erzeugt wird, besitzt einen sehr bedeutenden Grad von Festigkeit, aber auch große Härte; es ist, verglichen mit den andern Sorten schlesischen Holzkohlenroheisens, die aus Braun- und Thon-Eisensteinen gewonnen werden, gereinigt aus dem Zustande des grauen Roheisens in den des weissen überzugehen; von allen Sorten Holzkohlen-Roheisen, womit die Abschreckungs-Versuche vorgenommen sind, war das Reinerzer die einzige, bei welcher der Uebergang aus der innern grauen Hauptmasse des Cylinders in den weissen Rand sich nicht durch ein Lichterwerden der grauen Farbe, sondern durch eine Trennung des grauen von dem weissen Eisen, durch das Halbirtwerden, zu erkennen gegeben hatte. Beim Zerschlagen der jetzt gegossenen Walze war der halbirt Zustand des Eisens ebenfalls wieder, sowohl im verlornen Kopfe, als in dem Walzenkörper, zu erkennen, dessen Farbe sehr lichte und matt, und dessen Korn sehr fein war, bis zu dem etwa  $\frac{1}{2}$  Zoll breiten strahligen weissen Rande, der sich ziemlich scharf absetzte.

Zu dem fünften Versuche am 14ten Januar 1832 wurde daher Melapanner Holzkohlenroheisen angewandt; allein auch diese Walze hatte einen Riss, der von dem obern von der Kapsel begrenzten Ende, wo er  $\frac{1}{4}$  Zoll



Öffnung und  $\frac{1}{2}$  Zoll Tiefe hatte, mit abnehmender Breite und Tiefe in senkrechter Richtung 16 Zoll hinabließ. Die unbrauchbare Walze wurde zerschlagen; im verlorenen Kopfe fand sich der Bruch grobkörnig und grau, dem das zum Umschmelzen eingesetzten Roheisens ziemlich gleich; im Walzenkörper zwar weniger grob und lichter, und einige Zoll vom Umfange bis zu dem äußersten etwa  $\frac{1}{2}$  Zoll breiten weißen strahligen Rande sehr feinkörnig, licht und matt, aber durchaus nicht halbtirt. Daß der Riß gleich, nachdem die erste harte Rinde durch das Abschrecken an der Kapsel sich gebildet, entstanden war, ließ sich ganz deutlich daraus erkennen, daß noch flüssiges Eisen von innen in die Rißspalte eingedrungen war. Indem man sich in Vermuthungen über den Grund des Uebels erschöpfte, den man bald in der ungleichen Dicke der Kapsel, bald in einer ungleichmäßigen Wärme derselben, bald darin, daß der Guß nicht rasch genug erfolgt sei, oder in der Nachfüllung des verlorenen Kopfes von oben, mit hitzigerem Eisen aus dem Cupoloofen, suchte, blieb man endlich dabei stehen, zum nächsten Versuche Koakroheisen von der Antonienhütte anzuwenden, die ganze Form so tief in die Dammgrube einzusenken, daß auch der ganze verlornne Kopf durch das von unten aufsteigende Eisen aus dem Flammofen gefüllt würde, und den Gufs durch einen starken raschen Zufluß des Eisens möglichst schnell zu vollführen.

Der Abguß der sechsten 3 füßigen Hartwalze geschah am 8 Februar 1832. Das sehr hitzige und dünnflüssige Koakroheisen floß in einem starken raschen Strohme in den Eingufs, stieg mit schnell kreisender Bewegung bis in den verlorenen Kopf empor; die Walze war vollkommen gut und fehlerfrei.

Jetzt hoffte man alle Schwierigkeiten, welche der

Gaß so großer Hartwalzen darüber, überwinden zu haben; aber diese Freude war von kurzer Dauer, da die am 15. Februar abgegoszene siebente Hartwalze zwar eine sehr reine Oberfläche, dabei aber wieder einen starken Längsriß hatte, der, gleichwie bei der 6ten Walze, an deren oben durch die Kapselföhe begrenzten Ende seinen Anfang genommen hatte und sich senkrecht bis über die Mitte der Länge des Walzenkörpers hin erstreckte. In der Vorrichtung zum Gießen war gegen den 6ten wohlgerathenen Versuch weiter nichts verändert, als daß die beiden kleinen Tümpel in der Zuleitungsrinne fortgelassen waren; dies geschah, um den Zufluß des Eisens zu beschleunigen und konnte zur Entstehung des Risses nicht beigetragen haben. Es war zum siebenten Versuche dieselbe Sorte Eisen, Antonienhütter Keskroheisen, im Flammofen umgeschmolzen, wie zum 6ten angewendet; die Behandlung beim Fortgießen, Schmelzen und Gießen war ganz die vorige; die einzige Verschiedenheit, der man einen Einfluß auf den abweichenden Erfolg beider Versuche zuschreiben konnte, lag in der Flüssigkeit des Eisens. Zu dem letztern Schmelzen hatte man, da die besseren oberschlesischen Steinkohlen aufgearbeitet waren, schlechtere Steinkohlen aus Niederschlesien, die vielen Anthrazit und Schieferthon mit sich führten, anwenden müssen, und damit nicht den Grad von Hitze und Dünnflüssigkeit des Eisens erlangen können, wie mit den zu dem sechsten Schmelzen benutzten Steinkohlen aus Oberschlesien. Im Bruch zeigte die zerhackene Walze ein graues, mattes, feines, von der Mitte nach Außen hin immer mehr an Dichtigkeit zunehmendes Korn, umschlossen von einem  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{6}$  Zoll breiten weißen Rande; in den Zapfen und dem verlorenen Kopfe hatte sich das Bruchanschen des Eisens durch das Umschmelzen nicht verändert.

Außer der vorerwähnten späten Reaktionszeit des geschmolzenen Eisens fehlte es durchaus an allen Mängeln; denen man das Mißlingen des vorigen Versuchs hätte zuschreiben können. Um diese bei dem achten Versuche, am 25 Februar, zu beseitigen, wurden von den Steinkohlen die reinsten Stücke ausgesucht, welche auch den Erfolg hatte, daß das damit im Flammofen umgeschmolzene Antiquierhütter Eisen von einer schönen weißen Farbe, sehr hitzig und dünnflüssig aus dem Abtisch strömte und die Walzenform recht rasch füllte. Da es möglich schien, daß der bei dem bisherigen Walzengusse starke Druck der 32 Zoll hohen Sänke flüssigen Eisens, welche in den Formen der obern Zapfen und des verlornen Kopfs auf dem von der Kapsel eingeschlossenen Walzenkörper stand, zu dem Zerbröckeln der durch das erste Abschrecken erstarrten Oberfläche desselben beigetragen habe, (obwohl dieser Effekt sich beim 6ten Gusse nicht ergeben hatte) und da ein Nachhacken des Eisens im verlornen Kopfe, wie es bei den in Masse- oder Lehm-Formen gegossenen großen Walzen erfolgt, bei dem Guss in Kapseln, in Folge der schnellen Zusammenziehung des Eisens in derselben, wenig oder gar nicht vorkommt, man daher den verlornen Kopf für die Dichtigkeit der Hartwalze nicht unumgänglich nöthig hielt, auch der Kuppelungszapfen an der zweiten Walze entbehrt werden konnte; so hatte man jene Druckhöhe durch Weglassung der Form des verlornen Kopfs bei dem 8ten Versuche um 16 Zoll vermindert. Beide Meßregeln hatten jedoch nicht verhindern können, daß auch diese Walze, deren Oberfläche übrigens sehr rein und schön war, wieder durch einen senkrechten Langriss von demselben Anfangspunkte, wie die 5te und 7te, von 16 Zoll Länge, jedoch nur von  $\frac{1}{2}$  Zoll Breite und Tiefe, unbrauchbar wurde.

Der Umstand, daß bei drei Versuchen der Langriß von dem Ende des Walzenkörpers ausgegangen war, welches beim Gufe von dem schwächeren Ende der kegelförmigen eisernen Kapsel umgeben ist, führte nun zu der Vermuthung, daß die Verschiedenheit der Kapseldicke das Zerbersten des Walzenkörpers bewirke. Obwohl man sich über den Grund dieser Vermuthung keine Rechenschaft zu geben vermochte, und obwohl derselben der Erfolg des 4ten Versuchs, bei dem der Langriß von unten, am dicksten Ende der Kapsel, ausgegangen war, und des 2ten und 3ten Versuchs entgegensteht, bei denen gar kein Langriß, sondern nur Querriße, deren Ursache ermittelt und beseitigt wurde, vorgekommen sind; so ging man doch, in Ermangelung anderer erkennbarer Veranlassungen, auf den Versuch ein, bei dem neuen Gusse einer 3 fäßigen Hartwalze die kegelförmige Kapsel umgekehrt, das 4 Zoll dicke Ende unten, mithin das 7 Zoll dicke Ende oben, zu stellen. Uebrigens wurde an den bisherigen Vorrichtungen und an dem bisherigen Verfahren nichts weiter verändert, als daß man die Form zum verlornen Kopf zwar aufsetzte, aber das Eisen nur 6 Zoll hoch in diese Form aufsteigen ließe. Der Guß geschah am 22 März 1832, wieder von Antonienhütter Kokroheisen; das Eisen war etwas matter, wie beim vorigen Gufe und zeigte sich oben in der Form zu einem baldigen Erstarren; da man hiervon einen nachtheiligen Einfluß auf die Dichtigkeit und Festigkeit des obern Walzenzapfens besorgte, so wurde der noch leere obere Theil der Form des verlornen Kopfes sogleich mit grobkörnigem Holzkohlen angefüllt, wodurch das Eisen in der Form länger flüssig erhalten wurde. Der Erfolg davon war ein bedeutendes Nachsinken bis auf 5 bis 6 Zoll Tiefe. Die Walze ging vollkommen rein und ohne Risse aus der Form

hervor; nur eine ganz feine Ritze, von kaum zwei Zoll Länge und der Dicke eines Haars, war am untern Ende bemerkbar, welche indessen der Brauchbarkeit der Walze keinen Abbruch that.

Diese 9te und die 6te dreifüssige Hartwalze, beide von Antonienhütter Koakroheisen gegossen, sind in der Königl. Eisengiesserei zu Berlin abgedreht und abgeschmirlgelt worden und dann nach dem Königl. Messingwerke bei Hegermühle zu ihrer Bestimmung abgegangen. Beim Abdrehen haben die abgeschreckten Walzenkörper eine so große Härte, wie das Holzkohlenroheisen durch das Abschrecken annimmt, zwar nicht gezeigt, auch haben sich dabei weichere Stellen zu erkennen gegeben; sie zeichnen sich indessen vor den bis dahin nur in Lehm oder in Masse geformten großen Walzen durch eine viel bedeutendere Härte und Dichtigkeit aus, und das ist in der Hinsicht, daß es die ersten Hartwalzen sind, welche bei den Hüttenwerken im Preussischen Staate zur Anwendung kommen, nicht nur hinreichend, sondern auch besser, als wenn sie eine vollkommene Härte besäßen, bei welcher, da den Walzarbeitern noch die Erfahrung in der Behandlung harter Walzen beim Betriebe fehlt, ein Zersprengen durch unvorsichtige Spannung eher zu besorgen sein würde. Die Zapfen und der sich daran anschließende Theil des Walzenkörpers, welcher über die Kapsel zu beiden Enden hinaus über die einen Zoll starke Ergänzungsplatte in Masse geformt ist, haben die dem guten Koakroheisen eigene weiche Beschaffenheit behalten und versprechen, bei angemessener Behandlung, die nöthige Haltbarkeit und Dauer.

Durch die neun Versuche mit Anfertigung großer Hartwalzen ist nun nicht allein der Zweck erreicht, ein Paar solcher Hartwalzen für die Anwendung auf den

Hüttenwerken darzustellen, mit welchen die Bahn zur weitem Vervollkommenung und Verbreitung gebrochen ist, sondern es sind dadurch auch gute Erfahrungen über die Methode des Hartwalzengusses überhaupt gewonnen; vor allen ein sicheres Verfahren, die Fehler zu vermeiden, welche durch die beim Guss sich aus dem flüssigen Eisen abcheidenden schaumigen und schlackigen Theile veranlaßt werden, und dadurch den Walzen eine solche glatte und schöne Gussfläche zu geben, wie sie nöthig ist, um sie durch ein möglichst geringes Abdrehen, Schlichten und Poliren zu vollenden und die abgeschreckte harte Rinde, worauf der Vorzug und die Vollkommenheit der Hartwalzen beruht, zu schonen und zu erhalten. Dagegen muß man gestehen, daß man durch diese Versuche noch nicht dahin gelangt ist, die Hartborsten auf der Oberfläche der Walzen mit Sicherheit zu vermeiden. Durch den Erfolg des letzten Versuchs, bei dem man das dickere Ende der kegelförmigen Kapsel in der Gussform nach oben gerichtet und die Enttarrung des flüssigen Eisens im Walzenkörper durch eine Masse glühender Holzkohlen verzögert hatte, ist man nicht zu dem Schlusse berechtigt, daß diese beiden Mittel, oder eins von beiden, jene Sicherheit gewähren; denn die ohne deren Anwendung gegossene sechste Walze war auch ohne Hartborste, und so wie man durch die Erfolge des siebenten und achten Versuchs, bei denen von dem beim sechsten beobachteten Verfahren nicht wesentlich abgewichen ist, verhindert wird, dieses Verfahren für das richtige und sichere anzusehen und vielmehr genöthigt wird, das Nichtentstehen der Hartborsten beim sechsten Guss, wenn nicht zufälligen, doch mindestens bis jetzt unbekannten, Ursachen beizumessen, so wird man solchen vor der Hand auch das ähnliche Re-

stet des neunten Gusses zuschreiben müssen. Das längere Fälligerhalten des Eisens in der oben gegossenen Walze muß, wenn es auch zur Vermeidung der Hartknoten nicht beitragen sollte, doch schon deshalb als nützlich anerkannt werden, weil es das Nachsacken des Eisens befördert und dadurch die Dichtigkeit und Festigkeit der Walze vermehrt. Wenn die veränderte Stellung der kegelförmigen Kapsel dazu beigetragen haben sollte, das Zerbersten von oben hinab zu vermeiden, so wird man diesen Erfolg doch nicht dem Umstand zuschreiben dürfen, daß die Kapsel in diesem Falle oben stärker als unten gewesen ist, sondern eher annehmen können: entweder, daß die geringste Dicke der Kapsel von 4 Zoll, bei dem Durchmesser der Walze von 10 Zoll, überhaupt zu geringe ist und daß diese zu geringe Dicke der Kapsel Veranlassung zum Zerbersten der Walzenoberfläche gebe, wofür auch der vorher bemerkte Umstand spricht, daß sich auf der oben Walze am unter, von der geringsten Dicke der Kapsel umgebenen Rande schon die Tendenz zum Zerbersten durch eine ganz feine Ritze gezeigt hat; oder, daß überhaupt die ungenügende Dicke der Kapsel diesen verletzenden Erfolg begünstige. Die Gründe, aus welchen die Kegelform der Kapsel im Vorschlag gekommen war, habe ich im Vorhergehenden angegeben; sie bezogen sich lediglich auf die Haltbarkeit der Kapsel; war diese war bei der Gestalt der frühern gefährdet gewesen, und in dieser Hinsicht hat sich die kegelförmige bewährt.

Die gegen den Vorschlag erhobenen Bedenken bezogen sich nur auf das Abschreckungsvermögen, und diese wurden durch die Abschreckungsversuche gehoben. Das Zerbersten des Walzenkörpers beim ersten Guss in der conenförmigen Kapsel, konnte um so mehr nur dem Zerreißen dieser Kapsel zugeschrieben werden,

da die Borste in jenem mit dem Sprunge durch diese korrespondirte. Veranlassung, einen Einfluß der Gestalt der Kapsel auf das Zerbersten des Walzenkörpers zu besorgen, war daher damals nicht vorhanden. Jetzt, wo diese wirklich statt findet, halte ich es allerdings für besser, der Kapsel zum Hartwalzengufs eine gleiche Dicke, also eine cylindrische Gestalt zu geben. Wenn man lediglich die Haltbarkeit der Kapsel zu berücksichtigen hätte, so würde eine Dicke derselben von 4 Zoll bei einem internen Durchmesser von 16 Zoll hinreichend sein, wenn sie aus gutem festem Eisen gegossen, sorgfältig getempert, und durch starke Ringe von zähem Schmiedeeisen verstärkt ist; da aber nicht ohne Grund anzunehmen ist, daß diese Dicke zu geringe sei, um ohne Einfluß auf das Zerbersten des Walzenkörpers zu sein, so wird man solche vermehren müssen. Es scheint aber eine Vermehrung der Dicke der Kapsel, für Walzen von 16 Zoll Durchmesser, auch mit Rücksicht auf die Abschreckung vertheilhaft und insbesondere dann nöthig zu sein, wenn man Koch-Roh-eisen zum Gufs anwendet, welches einen höhern Grad von Hitze als das Holzkohlen-Roh-eisen zum Schmelzen erfordert und annimmt, und ich halte es für rathsam, der Kapsel mindestens  $\frac{1}{2}$  des Durchmessers der Dicke zu geben.

Da indessen im Allgemeinen das Koch-Roh-eisen an sich eine viel geringere Abschreckungs-Fähigkeit als das Holzkohlen-Roh-eisen besitzt, und letztern, wenn nicht eine größere, mindestens keine geringere Dichtigkeit und Festigkeit, als dem erstern, zugebracht werden kann, so wird das Holzkohlen-Roh-eisen zum Hartwalzengufs immer den Vorzug verdienen, und man wird daher bedacht sein müssen, solches auch zu den größern Hartwalzen anzuwenden. Die Versuche



auf dreifüßige Hartwalzen waren mit schlesischem Holzkohlen-Roh Eisen begonnen, und man hätte vielleicht besser gethan, damit fortzufahren, als zu dem Koak-Roh Eisen, überzugehen. Das Reinerze Holzkohlen-Roh Eisen, wovon die ersten 4 Walzen abgegossen wurden, mußte allerdings, ohne Rücksicht auf die Borsten derselben, schon deshalb aufgegeben werden, weil es, in Folge der natürlichen Beschaffenheit seiner Erze, vielleicht auch eines unregelmäßigen Hobelbetriebes, zu viel Neigung zeigte, durch das Umschmelzen in den halbfesten und weichen Zustand überzugehen, und daher die nöthige Haltbarkeit der Walzen aus diesem Eisen nicht erwartet werden durfte; daß man sich aber von der fernern Anwendung des Malapaner Holzkohlen-Roh Eisens gleich nach dem ersten Versuche deshalb hat abschrecken lassen, weil die davon gegossene fünfte dreifüßige Hartwalze ebenfalls einen Langriss hatte, erscheint jetzt, nachdem bei der 7ten und 8ten, von Koak-Roh Eisen gegossenen Walze, derselbe Fehler sich eingestellt hat, nicht gerechtfertigt, und es ist sehr die Frage: ob bei Fortsetzung der Versuche mit einer guten Sorte schlesischen Holzkohlen-Roh Eisens dieser Fehler öfter vorgekommen, oder ob man nicht damit in dieser Hinsicht eben so weit gekommen sein, und dabei besser abgeschreckte Walzen erhalten haben würde, als mit und von dem Koak-Roh Eisen. Jedenfalls halte ich es für gerathen, bei fernern Hartwalzengüssen zum Holzkohlen-Roh Eisen zurückzukehren und dabei beharrlich zu verbleiben.

Die Versuche mit dem Guss dreifüßiger Hartwalzen waren beendigt, als das Königl. Ober-Bergamt für die Brandenburg-Preussischen Provinzen von der Vornahme der im Guss misglückten kleinen Hartwalze, in der Versammlung des Vereins zur Beförderung des Ge-

werthleisest in Preussen, Veranlassung nahm, ein Paar kleine Hartwalzen von den in der Preisaufgabe dieses Vereins bestimmten Dimensionen in der Königl. Eisen-  
gießerei anfertigen zu lassen. Es schien damals die Meinung vorzuherrschen, daß die Schwierigkeit bei Anfertigung der Hartwalzen nicht sowohl im Guß, als in dem Abdrehen derselben, zu suchen sei; die genannte Behörde hatte aber durch die im Vorhergehenden beschriebenen Versuche bereits die Ueberzeugung gewonnen, daß hierin ein Irrthum liege. In jener irrthümlichen Voraussetzung war auch die vorgedachte kleine Hartwalze von einem Berliner Mechaniker in der Königl. Eisen-  
gießerei ausdrücklich mit dem Verlangen bestellt worden, solche von dem härtesten weißen Roheisen in einer eisernen Schale zu gießen. Diesem Verlangen mußte genügt werden, und es lag in den Bedingungen desselben, daß die Walze mit einem Hartsprung, welcher sie der ganzen Länge nach zerrissen hatte, aus der Schale hervorging. Aber auch selbst in dem Falle, wenn es möglich gewesen wäre, den Hartsprung zu vermeiden, würde nach jenen Bedingungen doch keine brauchbare, wenigstens keine solche Hartwalze erfolgt sein, wie die Preisaufgabe sie verlangt, da von ganz hartem weißem Roheisen keine die Probe bestehende Dauerhaftigkeit erwartet werden durfte; auch selbst dann nicht, wenn die Zapfen ohne Verlangen des Bestellers in Masse gegossen worden wären. Bei der selbst ergriffenen Veranlassung, auf die Lösung der Preisaufgabe einzugehen, war man durch keine solche Bedingungen gebunden, und da die Darstellung der Hartwalzen von so kleinen Dimensionen, wie sie die Preisaufgabe mit Rücksicht auf andere gewerbliche Zwecke verschreibt, viel weniger schwierig ist, als die der 18 und 36 zölligen, und da die bei Anfertigung dieser grö-

feren Hartwalzen gefundenen Schwierigkeiten, bereits durch vielfache Versuche so weit überwunden waren, wie ich es im Vorhergehenden nachgewiesen habe; so konnte es kaum fehlen und auf kein, besonderes Verdienst Anspruch geben, daß gleich das erste Paar 10 zölliger Hartwalzen von solcher Beschaffenheit ausfiel, daß es dem Verein zur Prüfung angeboten werden konnte.

Ueber die Vorrichtung zum Guss dieser Walzen und über das Verfahren beim Formen und Gießen derselben, werde ich mich kurz fassen können, da Alles dieses im Wesentlichen mit dem bei den Versuchen beschriebenen übereinstimmt, und es daher nur noch darauf ankommt, die durch die abweichenden Maassverhältnisse veranlassten Verschiedenheiten anzugeben.

Die Kapsel wurde in der Gestalt eines hohlen 10 Zoll langen Cylinders von gutem, grauem, weichem Koak-Roheisen gegossen, und zu einem Durchmesser von  $5\frac{1}{2}$  Zoll ausgebohrt; nach der Vollendung hatte sie  $1\frac{1}{2}$  Zoll Eisendicke, an jedem Ende aber auf  $1\frac{1}{2}$  Zoll Länge einen Einschnitt von  $\frac{1}{4}$  Zoll, um welchen ein  $1\frac{1}{2}$  Zoll breiter,  $1\frac{1}{2}$  Zoll starker Ring von zähem Schmiedeeisen gelegt wurde; am obern Ringe waren vier Lappen angeschmiedet, mit durchbohrten Löchern von  $\frac{1}{2}$  Zoll Durchmesser, zur Verbindung mit dem obern Formkasten; in den untern Ring wurden vor Stirn 3 Löcher von gleichem Durchmesser 1 Zoll tief eingebohrt, in welche 3, aus der Deckplatte des untern Formkastens emporstehende korrespondirende Stifte passten \*).

Der obere cylindrische Formkasten von Guss-eisen, bestimmt für die vereinigte Form der obern Zapfen und des verlorenen Kopfs, hatte 10 Zoll Höhe, 8 Zoll Durchmesser im Lichten und  $\frac{1}{2}$  Zoll Eisenstärke; an jedem

---

\*) Tafel III. Fig. 1. zeigt die armirte Kapsel.

Letzter war er im Guß mit einem 3 Zoll breiten,  $\frac{1}{2}$  Zoll starken Rande versehen; durch den untern Rand wurden 4 Löcher von  $\frac{1}{2}$  Zoll Durchmesser, korrespondirend mit den Löchern des obern Kapselringes, gebohrt. Vier geschmiedete Bolzen machten die Verbindung des Formkastens mit der Kapsel; der  $\frac{1}{2}$  Zoll starke Hals der Bolzen paßte genau in die Löcher am Rande des erstern, und über denselben hinaus mit einem Schraubengewinde versehen, wurde er mittelst einer Mutter daran festgeschraubt; der untere  $\frac{1}{2}$  Zoll starke, mit einem Splintloche versehene Theil der Bolzen wurde, beim Aufsetzen des Formkastens auf die Kapsel, durch die in den Lappen des obern Kapselringes angebrachten Löcher hindurch gelassen, und die Verbindung zwischen Kapsel und Formkasten durch Vorschlagung der Splinte vollendet. Das in diesen Formkasten einzuförmende Modell hatte die Gestalt eines abgestumpften Kegels von  $4\frac{1}{2}$  Zoll untern, 4 Zoll obern Durchmesser und 10 Zoll Höhe, wovon nach Abzug von  $5\frac{1}{2}$  Zoll für den Walzen- und Kuppelungszapfen noch  $4\frac{1}{2}$  Zoll für den verlorenen Kopf blieben \*).

Der untere Formkasten von Gußeisen hatte im Durchschnitt der Höhe die Gestalt eines länglicht viereckigen Rahmens von  $20\frac{1}{4}$  Zoll Länge,  $15\frac{1}{4}$  Zoll Breite und  $\frac{1}{2}$  Zoll Eisenstärke; der Höhe nach getheilt war der für den untern Walzenzapfen und den Eingufs bestimmte obere Theil  $2\frac{1}{2}$  Zoll hoch, am obern Rande in der Mitte jeder Seite mit einem Lappen, am untern Rande an jeder langen Seite mit zwei Lappen versehen, durch jeden Lappen ein Loch gebohrt. Eine Deckplatte, welche mittelst 4 Schrauben-Splint-Bolzen auf die vorher beschriebene Weise auf dem obern Formkasten-Theil befe-

\*) Taf. III. Fig. 2. stellt den obern Formkasten vor.

stigt wurde, war an der für die Form des Wellzapfens bestimmten Stelle von einer  $6\frac{1}{2}$  Zoll weiten runden Oeffnung durchbrochen, um welche im Dreieck 3 hervorstehende Stifte eingeschroben waren, die, wenn die Kapsel aufgesetzt wurde, in die vor deren untern Stirn eingebohrten 3 korrespondirenden Löcher passten. Vom Mittelpunkte jener Oeffnung  $8\frac{1}{2}$  Zoll entfernt, war der Mittelpunkt einer zweiten kleinern runden Oeffnung von 3 Zoll Durchmesser in der Deckplatte, um die Verbindungsröhre des Einfallrohrs mit dem Eingufs hindurchzulassen. Der untere Theil des Formkastens, 6 Zoll hoch, für den untern Kuppelungszapfen bestimmt, hatte, korrespondirend mit den 4 Lappen am untern Rande des obern Theils, am obern Rande ebenfalls 4 Lappen, durch deren Löcher der Hals von Schrauben-Splint-Bolzen hindurchgelassen und von unten mittelst Schraubenmutter befestigt wurde, während der stärkere Theil des Bolzens über dem Lappen emporstand, um beim Aufsetzen des obern Formenkastentheils durch die erwähnten 4 Lappenlöcher desselben hindurchzureichen, und mittelst vorgeschlagener Splinte beide Formkasten-Theile mit einander zu verbinden. Das Modell zum untern Kuppelungszapfen hatte die Gestalt einer vierseitigen Säule von  $2\frac{1}{2}$  Zoll Breite der Seiten und 4 Zoll Höhe, liefs also von der 6zölligen Höhe des untern Kastentheils noch 2 Zoll für die untere Massedicke der Form; das Modell zu dem untern Wellzapfen die Gestalt eines abgestumpften umgekehrten 3 Zoll hohen Kegels, dessen kleiner Durchmesser  $3\frac{1}{2}$ , der gröfsere  $4\frac{1}{2}$  Zoll, gleich dem zu dem obern Wellzapfen, betrug. Die Formen zu beiden Wellzapfen erhielten also da wo sie sich an die  $5\frac{1}{6}$  Zoll weite Kapsel anschlossen, einen um  $\frac{1}{8}$  Zoll geringern Durchmesser als letztere, welcher beim Gufs dem Eisen in den Zapfenkegeln einen hinreichenden

Spelraum übrig liefs, um dem in der Kapsel früher und stärker schwindenden Eisen des Walzenkörpers zu folgen \*).

Dem Gestelle, welches beim Formen der Zapfen in die Kapsel gestellt wird, war nur gerade die Höhe der Lettern gegeben; es wurde also kein Theil des Walzenkörpers, wie bei den gröfsern Hartwalzen, in Masse geformt, weil bei der geringen Länge desselben kein Theil der Abschreckung entzogen werden durfte \*\*).

Die Formmasse wurde aus 5 Maafstheilen Lehm und 3 Maafstheilen etwas grobkörnigen Sandes zusammengesetzt.

Beim Einformen des obern Formkastens wurde wie früher verfahren; zum Einformen des untern wurde zuerst dessen oberer Theil mit der daran befestigten Deckplatte auf die mit dem Gestell versehene Kapsel gelegt, und unter dem Theil, welcher die Oeffnung für die Verbindungsröhre enthält, durch einen Holzklotz von gleicher Höhe mit der Kapsel unterstützt. Die runde Verbindungsröhre von  $1\frac{1}{2}$  Zoll Durchmesser wurde, gleichwie der Kegel zur untern Walzenzapfenform, über ein Holzmodell in Masse eingeformt, und nachdem die Oberfläche der Masse in der Höhe des obern Kastentheils mit dem Streichbrette gerade abgestrichen und mit dem Streichbleche geglättet worden, der untere Kastentheil auf dem obern befestigt, das mit Zäpfchen versehene Holzmodell zu dem Kuppelungs-Zapfen auf die mit korrespondirenden Löchern versehene Stirnfläche des Walzenzapfen-Modells aufgesetzt, beschwert, die Massefläche

---

\*) Taf. III. Fig. 3 a und b, die beiden Theile des untern Formkastens.

\*\*) Taf. III. Fig. 4 das Gestell.

des obern Kastentheils mit trockenem Streusande bestreut, und das Kuppelungzapfen-Modell eingeformt \*).

Nach Vollendung dieser Form wurden die beiden Kastentheile von einander genommen, die Holzmodelle mittelst einer starken eisernen Holzschraube, durch sanftes Klopfen vorsichtig gelöst und herausgezogen. Hierauf wurden in der noch feuchten Masse, auf der untern Fläche des obern Kastentheils, von der Verbindungsröhre aus in einer sanften Krümmung nach den beiden entgegengesetzten Seiten der Wellzapfenform, die Kanäle zu den tangentialen Eingüssen mit einem Messer vorge- rissen, ausgeschnitten und sorgfältig geglättet; von einer Breite von  $2\frac{1}{2}$  Zoll und Tiefe von 1 Zoll an der Stelle, wo die Verbindungsröhre einmündete, verengten sich diese Kanäle allmählig bis auf  $1\frac{1}{2}$  Zoll Breite und  $\frac{1}{2}$  Zoll Tiefe, womit sie in die Wellzapfen-Form traten \*\*).

Die fertigen Masseformen wurden zwölf Stunden hindurch in der verschlossenen, durch Steinkohlen- und Torffeuer stark erhitzten Darrkammer vollkommen ausgetrocknet, die Gussflächen der Masseformen noch warm mit der bei den Versuchen auf dreifüßige Hartwalzen angegebenen Schwärze überzogen, und verblieben dann bis zur Zusammenstellung der Gussform in der noch warmen Darrkammer, worin auch die Kapsel handwarm durchwärmt wurde.

Die Gussform wurde bis zur obern Kante des obern Formkastens in den Formheerd eingesenkt, das aus drei

---

\*) Taf. III. Fig. 5. die Holzmodelle a) zu dem obern Zapfen und dem verlorenen Kopf, b) zu dem untern Walzenzapfen, c) zu dem untern Kuppelungzapfen und d) zu der Verbindungsröhre.

\*\*) Taf. III. Fig. 6. Grundriss des tangentialen Eingusses im vergrößerten Maassstabe.

in einander geschobenen gebrannten Lehmrohren von  $1\frac{1}{2}$  und  $1\frac{1}{2}$  Zoll Durchmesser gebildete Einfallrohr, in einer von der senkrechten, um 25 Gr. abweichenden Richtung, auf die Verbindungsrohre gestellt, und beides mit Heerdsand eingedammt. Vor dem Einfallrohre wurde im Heerdsande ein kleiner Tümpel gebildet, dessen Sohle gegen die Mündung des erstern etwas vertieft war, damit das Eisen nicht unmittelbar aus der Pfanne sich in das Rohr ergoß, sondern erst den Tümpel füllen, und aus demselben in das Rohr überfließen mußte, damit das Zurückhalten von Unreinigkeiten erleichtert wurde \*).

Zum Guß der beiden kleinen Probewalzen wurde schlesisches Koak-Roheisen von Bytkow angewendet, von der bei dem achten Abschreckungs-Versuche erwähnten zweiten Sorte, welche, beim übersetzten Gange des Hohofens gewonnen, ein sehr lichtgraues, fast weißes, dichtes, versteckt blättriges Bruchansetzen hatte. Die Wahl mußte deshalb auf diese Sorte Eisen fallen, weil gutes schlesisches Holzkohlen-Roheisen, das sonst vorgezogen worden wäre, nicht vorhanden, und gewöhnliches Koak-Roheisen wegen seiner geringen Abschreckungs-Fähigkeit nicht anwendbar war.

Das Roheisen konnte wegen der geringen Menge nicht im Flammenofen umgeschmolzen werden; daher wurde es im Cupuloofen bei schlesischen Koaks umgeschmolzen, in eine große Gabelpfanne abgestochen, und aus dieser, unter gehörigem Vorhalten mit dem Abkehrholze, erst langsam, bis der Tümpel gefüllt worden und das Eisen in das Einfallrohr übertrat, dann rasch, so daß der Strom die Mündung desselben ganz ausfüllte, in die Form gegossen. Die durch die kreisende Bewegung im Mittel der flüssigen Säule emporgewirbelten Unreinig-

\*) Taf. III. Fig. 7. Profil der Gußvorrichtung.



keiten wurden, als sie die Höhe des verlorenen Kopfes erreicht hatten, abgezogen, und die reine Eisenfläche desselben wurde, mit klein zerstoßenen Holzkohlen bedeckt, der allmählichen Abkühlung überlassen. Der Abguß jeder von beiden Walzen geschah besonders und an verschiedenen Tagen in den Monaten März und Mai 1832.

Nach dem Erkalten zeigte sich der Walzenkörper vollkommen rein und glatt; er war so viel geschwunden, daß sich die unbeschädigte Kapsel bequem von demselben abheben liefs; im verlorenen Kopfe war eine geringe Nachsackung bemerkbar.

Hiermit wäre die Beschreibung des Verfahrens, welches beim Guß der der Probe unterworfenen 10 zölligen Hartwalzen beobachtet worden ist, beendet; einer dabei nicht, und auch nicht bei den Versuchsgüssen 18 und 36 zölliger Hartwalzen, wohl aber bei späteren Güssen kleiner Hartwalzen vorgekommenen Schwierigkeit und deren Beseitigung will ich aber noch erwähnen. In zweien Fällen war das Eisen des Walzenkörpers da, wo der untere Walzenzapfen sich an demselben anschloß, eine innige, feste, nicht mechanische, sondern Guß- oder Schweiß-Verbindung mit dem Eisen der Kapsel eingegangen, so daß beide ohne gegenseitige Zerstörung nicht von einander getrennt werden konnten. Diese Schweißung wurde dadurch hervorgebracht, daß die einen umgekehrten Kegel bildende Form des untern Walzenzapfens, das mit Kraft und Geschwindigkeit durch den engen Einguß in der Form aufsteigende hitzige Eisen durch ihre Erweiterung nach oben hin gerade und anhaltend auf den untern Theil der Kapsel hinwies. Nachdem man die Gestalt des umgekehrten abgestumpften Kegels in eine cylindrische abgeändert, oder vielmehr, indem man den obern Durchmesser der Walzenzapfenform, da wo sie sich an die Kapsel anschloß, noch um etwas

weniges geringer als den untern nahm, der Walzenzapfenform die Gestalt eines graden abgestumpften Kegels gegeben hat, wodurch das in der Kapsel steigende Eisen mehr nach der Mitte hingewiesen wird, ist das Zusammenschweißen der Walze mit der Kapsel nicht wieder vorgekommen.

Das hier beschriebene Verfahren hat nicht nur in dem vorliegenden Falle seinen Zweck erfüllt, sondern wird auch im Allgemeinen zum Anhalten für den Hartwalzenguss dienen und insbesondere zur Darstellung kleiner Hartwalzen, welche die nächste Veranlassung zu dieser Abhandlung gegeben hat, mit gutem Erfolge angewendet werden, wenn dazu ein festes, haltbares, dabei mit der nöthigen Abschreckungs-Fähigkeit begabtes Roheisen angewandt, rein, gutflüssig und im starken Strome rasch, durch tangentialende Eingüsse von unten auf in die Gussform geführt wird; wenn die gusseiserne Kapsel eine dem Durchmesser des Walzenkörpers angemessene Eisendicke und eine reine ausgebohrte innere Fläche hat; wenn die Gussvorrichtungen tüchtig und gut zusammengepaßt, die Masseformen sorgfältig bereitet, vollkommen getrocknet, gehörig geschwärzt und in Verbindung mit der Kapsel in der Dammgrube oder dem Formheerde mit Vorsicht zusammengestellt und verfestigt sind.

+ Es bleibt mir nun noch übrig, etwas über die Vollendung der Hartwalzen zu sagen.

Die Bearbeitung großer Hartwalzen auf Drehwerken, bei welchen die Walze, durch die Kraft des Wassers oder des Dampfes unmittelbar, mittelst einer Verbindung von Rädern um ihre Axe gedreht wird, über-

gehe ich; die kleinen Probewalzen, von denen hier die Rede ist, sind in der hiesigen Königl. Eisengießerei auf einer englischen Drehbank, welche durch eine Dampfmaschine, mittelst Riemen, in Umtrieb gesetzt wird, abgedreht worden.

Die Walze wurde, nachdem auf der Stirnfläche des untern Kuppelungszapfens in der gesuchten Axe der Walze eine kleine Vertiefung eingeschlagen worden, auf der Drehbank zwischen der Cylinder- und Spindel-Docke eingespaant, indem man die Kernspitze der erstern in jene Vertiefung des untern Kuppelungszapfens eingreifen ließ, und den verlornen Kopf gegen die Platte der letztern mittelst der Schraubenstollen und Stellschrauben befestigte. Nachdem man, mit Hülfe der Stellschrauben und des Abkeerens, der Walze die Lage gegeben hatte, in welcher deren Axlinie mit der Kernspitze und dem Mittelpunkte der Drehscheibe ganz vollkommen korrespondirt, wurde zuerst der Körper der Walze übergeschruppt, um sich zu überzeugen, daß unter der Gufshaut keine Fehler verborgen, welche die weitere Vollendung unräthlich gemacht haben würden. Da man diese Ueberzeugung erhielt, und die Oberfläche der Walzen vollkommen rein und dicht fand, so wurde das Abdrehen des Körpers vollendet; dann schritt man zum Abschruppen und Abdrehen des untern Walzenzapfens; hierauf zum Glattschneiden der angränzenden Stirnfläche des Walzenkörpers vom Umfang bis zum Zapfen, und nahm dann dieselbe Operation mit dem oberen Walzen- und dem aus dem vollen Eisen zu drehenden Kuppelungs-Zapfen, so wie mit der zweiten Stirnfläche des Walzenkörpers vor. Beim Abdrehen des Kuppelungs-Zapfens gab man in der Länge so viel vom verlornen Kopfe zu, als zum Abschneiden des letztern erforderlich ist. Demnächst wurden der Walzenkörper

auf die Zapfen abgeschlichtet, und, nachdem der verlorne Kopf am Kuppelungszapfen so tief eingeschnitten worden war, als nöthig ist, um ihn absprengen zu können, der Walzenkörper abgeschmirgelt und polirt.

Zum Abschruppen und Abdrehen, sowohl der Zapfen als des Walzenkörpers, bediente man sich zweischneidiger Dreheisen von einem schwachen Zoll im Quadrat, jede der im stumpfen Winkel zusammenstoßenden beiden Schneiden  $\frac{1}{2}$  Zoll lang \*); zum Schlichteisen war die einen schwachen Zoll breite Schneide des Schlichteisen ein wenig abgerundet; zum Glattschneiden der Stirnflächen die  $\frac{1}{2}$  Zoll breite Schneide des Schneideisens mit einer sanften Krümmung desselben nach der Seite gebogen, eine sogenannte Hakenschnaide, daher auch zu jeder der beiden Stirnflächen ein besonderes Schneideisen erforderlich war; Schlichteisen und Hakenschnaiden waren zu einem Zoll im Querschnitt abgeschmiedet; bei dem Schneideisen, womit der verlorne Kopf eingeschnitten wurde, stand aber die  $\frac{1}{2}$  Zoll breite Abstichschneide  $1\frac{1}{2}$  Zoll lang vor.

Die Dreh-, Schlicht- und Schneide-Eisen wurden theils aus englischem, theils aus inländischem Gußstahl von Carlswerk gefertigt, braunroth abgeschmiedet, die Schneiden angefeilt, bei Holzkohlen dunkelbraunroth geglättet, und durch Ablöschen in lauwarmem Wasser bis zum Erkalten gehärtet, auf Sandstein geschliffen, und auf einen feinen Wetzstein abgezogen. Das Nachschleifen und Abziehen der Schneiden mußte bei der Härte des Walzeneisens fleißig wiederholt werden. Insbesondere war dies bei der Bearbeitung der harten Ober-

\*) Taf. II. Fig. 7. zeigt die Gestalt der Dreheisen, und zwar:  
a) das zweischneidige Dreheisen, b) das Schlichteisen, c) die Hakenschnaide, d) die Abstichschneide.

fläche des Walzenkörpers, wobei die Schneiden leicht ausbrechen, sehr oft nöthig. Als ein gutes Mittel zur Vorbeugung des Ausbrechens bewährte es sich, die Schneiden nicht erst dann, wenn die Walze die Drehung um ihre Axe bereits begonnen hat, zum Angriff vorzurücken, sondern schon vorher so zu stellen, daß mit der Bewegung der Walze auch gleich das Schneiden anfängt.

Beim Abdrehen der Zapfen wurde zuerst mit der Spitze des im rechten Winkel auf die Walzenaxe gerichteten Schrupp- oder Dreh-Eisens, bei feststehenden Support und Wagen, ein Einschnitt im Mittel der Länge des Zapfens gemacht, und durch sehr vorsichtiges Vorrücken des Dreheisens bis  $\frac{1}{4}$  oder  $\frac{1}{2}$  Zoll vertieft; dann wurde der Schlitten mit dem darauf ruhenden Support, bei unveränderter Richtung des Dreheisens, nach einer Seite hin in langsame Bewegung gesetzt; wodurch die nach dieser Seite gerichtete Schneide zum Angriff kam, und nachdem solche stumpf geworden war, dem Schlitten die entgegengesetzte Bewegung gegeben, um die gleiche Wirkung mit der zweiten Schneide hervorzu- bringen. Wenn beide Schneiden den Angriff versagten, wurde das Eisen durch ein anderes ersetzt, wieder angeschliffen, und auch jedesmal sorgfältig abgezogen. Nachdem der Zapfen bis zur Tiefe des ersten Einschnitts abgedreht war, wurde ein zweiter Einschnitt gemacht, und das Abdrehen mit den Seitenbewegungen des Wagens von neuem vorgenommen; diese Operation wurde so oft wiederholt, bis sich durch Nachmessen mit einem feinen Tasterzirkel ergab, daß der Zapfen mit Rücksicht auf das folgende Nachschlichten, den verlangten Durchmesser hatte. Anfänglich versuchte man das Nachdrehen der Zapfen bei einer 2 bis  $2\frac{1}{2}$  maligen Umdrehung der Walze in der Minute; da das zum Walzenguß angewendete Roheisen aber an sich schon hart war, diese

Härte sich auch durch das Umschmelzen im Capolofen nicht vermindert hatte, und daher beim Abdrehen der Zapfen mit dieser Geschwindigkeit des Umgangs die Dreheisen sehr bald heiss, weich und stumpf wurden, so fand man es vortheilhafter, solche auf eine andert-halbmalige Umdrehung der Walze zu ermässigen. Die Härte des Eisens gab auch Veranlassung, den Walzenzapfen zur Vorsicht einen etwas stärkern, als den vorgeschriebenen Durchmesser, nämlich von  $3\frac{1}{2}$  Zoll statt  $3\frac{1}{4}$  Zoll, zu lassen.

Beim Glattschneiden der Stirnflächen des Walzenkörpers wurde die Bewegung des Wagens gehemmt, und das allmähliche Vorrücken der Hakenschnaide von der Peripherie nach der Axe hin, durch das Verschrauben der Supportklase bewirkt.

Beim Abschruppen der harten Oberfläche des Walzenkörpers wurde die Vorsicht, das Dreheisen nicht zu tief angreifen zu lassen, noch vermehrt; das Abschruppen, oder die Fortschaffung der Gufshaut, wurde daher, und da der Körper überdem durch die Schwindung etwas aus der Zirkelrundung gekommen war, nicht in einmaligem Uebergehen mit dem Dreheisen vollendet, sondern es musste diese Operation noch einmal wiederholt werden. Dabei wurde durchaus nicht mehr von der harten Oberfläche weggenommen, als nöthig war, dem Walzenkörper überall die gleiche, glatte, reine Rundung zu geben, welches etwa  $\frac{1}{16}$  Zoll betrug; dann wurden noch die Kanten an der Stirn ein wenig gebrochen. Die Geschwindigkeit der Walzenumdrehung war beim Abschruppen des Körpers  $1\frac{1}{2}$  mal in der Minute. Die Schrappspäne vom Walzenkörper waren feiner und weniger dunkel als die von den Zapfen, obwohl in Folge der Erhitzung und des Anlaufens dunkler, als man es

nach der Bruchfarbe des angewandten Roheisens erwarten sollte.

Beim Schlichten der Zapfen und des Walzenkörpers, wobei die Schlichteisen, bei einem gleich langsamen Umgange der Walze sehr oft nachgeschliffen und von neuem abgezogen werden mußten, fiel anfangs sehr feiner, zuletzt gar kein Spahn, sondern nur ein feiner körniger, pulverartiger Abfall von dunkler Anlauffarbe.

Zu dem Schmirgeln, wodurch die vom Schlichteisen zurückgelassenen feinen Schrammen vollends fortgenommen wurden, bediente man sich des natürlichen Schmirgels, der pulverisirt durch einen feinleinenen Beutel leise auf die mit Oel bestrichene Oberfläche des Walzenkörpers gestaubt wurde, welche man dann, bei einer Geschwindigkeit von 40 und mehreren Umgängen in der Minute, sich in einer Bleikluppe umdrehen ließ, die nur so fest an den Walzenkörper angedrückt wurde, daß sie sich noch mit einer mäßigen Kraftanstrengung über denselben der Länge nach hin und her schieben ließ. Die aus dem Schmirgeln spiegelglatt aber noch etwas matt hervorgegangene Walzenoberfläche erhielt die letzte Politur, unter Anwendung der vorher gereinigten Kluppe und bei 60 Walzenumgängen in der Minute, durch eine Mischung von fein pulverisirtem rothem Eisenoxyd (*Crocus martis*) und reinem Zinnoxid, welche auf den mit Baumöl angeschmierten Walzenkörper aufgetragen wurde.

Zuletzt wurde der verlorne Kopf, welcher an der eingeschnittenen Stelle noch in etwa 2 Zoll Durchmesser mit dem obern Kuppelungs-Zapfen verbunden war, durch Keile abgesprengt, und der untere vierkantig gegossene Kuppelungszapfen auf den Seiten glatt geschliffen. Der obere Kuppelungszapfen blieb, weil er nicht gebraucht wurde, rund; wenn es zweier Kuppe-

langzapfen an jeder Walze bedurft hätte, würde dem obern rund gedrehten, durch Behauen, Feilen und Schleifen die verlangte Gestalt gegeben worden sein.

Das auf diese Weise vollendete Paar kleiner Hartwalzen, so wie es Taf. III. Fig. 8. dargestellt ist, hat 1 Centner 58 Pfund gewogen; der Verkaufspreis dafür ist auf 70 Thaler pro Centner gestellt, welches für das Paar 106 Thlr. 27 Sgr. 3 Pf., und für das Stück 53 Thlr. 13 Sgr. 8 Pf. beträgt.

## Erklärung der Zeichnungen.

### A. Zu den Versuchen auf 18 zöllige Hartwalzen:

- Taf. II. Fig. 3. Die gusseiserne cylindrische Kapsel.  
 — II. — 4. Das hölzerne Gestell in der Kapsel.  
 — I. — 5. Die beim ersten Versuche im Jahre 1822 zum Guß vorgerichtete Form.  
 — I. — 6. Diese Form mit dem darauf gesetzten obern Formkasten.  
 — I. — 4. Die bei den Versuchen in den Jahren 1823 und 1824 zum Guß vorgerichtete Form.  
 — II. — 5. Eine fertige 18 zöllige Hartwalze.

### B. Zu den Versuchen auf 36 zöllige Hartwalzen:

- Taf. II. Fig. 4. Die gusseiserne tonnenförmige Kapsel.  
 — II. — 2. Die gusseiserne kegelförmige Kapsel.  
 — I. — 1. Die Gufsvorrichtung bei dem zweiten Versuche:  
     a. Längen-Durchschnitt.  
     b. Grundriß.  
 — I. — 2. Längendurchschnitt der Gufsvorrichtung bei den folgenden Versuchen.  
 — I. — 3. Grundriß des tangentialen Eingusses.  
 — II. — 6. Eine fertige 36 zöllige Hartwalze.



### C. Zum Gufs der 10zölligen Hartwalzen:

- Taf. III. Fig. 1. Die gufseiserne cylindrische Kapsel.  
 — — — 2. Der obere Formkasten.  
 — — — 3. Der untere Formkasten:  
     a. Der obere Theil.  
     b. Der untere Theil.  
 — — — 4. Das hölzerne Gestell in der Kapsel.  
 — — — 5. Die hölzernen Formmodelle:  
     a. Zu dem oberen Zapfen und dem  
         verlorenen Kopfe.  
     b. Zu dem untern Walzenzapfen.  
     c. Zu dem untern Kuppelungszapfen.  
     d. Zu der Verbindungsröhre.  
 — — — 6. Grundriß des tangentirenden Eingusses.  
 — — — 7. Längendurchschnitt der Gußvorrichtung.  
 — — — 8. Eine fertige 10 zöllige Hartwalze.
- 

Taf. II. Fig. 7. a, b, c, d sind die Dreheisen, deren bereits oben Erwähnung geschehen ist.

---

## 2.

# Über eine Lagerung oolithischen Kalks in der Nähe von Fritzow bei Cam- min in Pommern.

Von

Herrn Klöden.

Bekanntlich sind die geognostischen Verhältnisse der großen norddeutschen Ebene noch so wenig erforscht, daß nur an wenigen Punkten das feste Gestein, welches den ungeheuern losen Massen als Liegendes dient, bekannt ist. Es verdienen aber diese wenigen Punkte um so mehr eine genaue Untersuchung, als bis jetzt nicht einmal feststeht, ob die darüber geschütteten losen Massen zu dem darunter Liegenden nicht in einer noch wichtigeren Beziehung, als allein der des mechanischen Contactes stehen. — Einer dieser Punkte ist das Kalklager bei Fritzow in der Nähe von Cammin, an der Küste der Ostsee; ein Punkt, der wegen seiner unbedeutenden Ausdehnung in jedem Gebirge verschwinden würde, hier aber wie eine vereinzelte Insel im weiten Ozeane die Augen auf sich zieht; denn in der That ist er auf weite Strecken von den Gebirgen gleicher Art getrennt. Diese eigenthümlichen Verhältnisse werden

die hier gegebene Nachricht nicht ganz unerheblich erscheinen lassen, besonders wenn man noch erwägt, daß die Zeit gar nicht mehr entfernt ist, wo dieser Hügel völlig abgebaut und verschwunden, und eine vielleicht dann erst durch die Fortschritte der Geognosie wünschenswerth gewordene Untersuchung ganz unmöglich sein wird.

Das hier in Rede stehende Kalklager ist nach seiner Existenz und seinen örtlichen Verhältnissen schon länger bekannt. Unter den Geognosten hat Schultz zuerst eine Anzeige \*) und dann eine ziemlich ausführliche Mittheilung davon gegeben, \*\*) und die Lage und Mächtigkeit der Schichten genau beschrieben, wie sie zu seiner Zeit (1822) im Bruche zu Tage lagen. Jetzt ist nur noch der nordöstliche Theil des Hügels vorhanden. Er bestimmte das Gestein des Bruches, bloß auf das Ansehen desselben Rücksicht nehmend, als Roggenstein, und unterscheidet darin kreideartigen, feinkörnigen und blauen Roggenstein. Später besuchte v. Oeynhaus diese Stelle, und gab in seinen Bemerkungen auf einer mineralogischen Reise durch Vor- und Neu-Pommern †) eine kurze Notiz darüber, wobei er sich auf Schulz bezieht. Auch er erkennt ein roggensteinförmiges, von der gewöhnlichen Kreide sehr verschiedenes Gestein, das, ist jedoch zweifelhaft, und hält jedes Urtheil für gewagt, da das Vorkommen des Gesteins noch so wenig bekannt sei. Dennoch neigte er sich dahin, ††) das Gestein als vielleicht der Jurakalk- oder Liasformation angehörig anzuerkennen. Seit dieser Zeit ist das Urtheil

\*) Beiträge zur Geognosie und Bergbaukunde. S. V.

\*\*) Grund- und Aufriße im Gebiete der allgemeinen Bergbaukunde. S. 7 — 9.

†) Karstens Archiv Bd. XV. v. J. 1827. S. 9. 10.

††) A. a. O. S. 46

über dies Vorkommen schwankend geblieben; Keferstein hat die Angaben der beiden oben gedachten Beobachter in seinem Deutschland geognostisch-geologisch dargestellt \*) ebenfalls mitgetheilt, ohne daß es ihm, nicht durch Autopsie geleitet, möglich war, das Gestein anders als zweifelhaft zur Jurakalkformation zu rechnen, und selbst die gelehrten Bearbeiter der geognostischen Karte von Deutschland in 41 Blättern (revidirt 1831) haben diesen Punkt als der Kreide angehörig bezeichnet. Somit ergibt sich daraus, daß man hier mit einer Formation zu thun hat, deren Natur noch nicht festgestellt ist.

An sich erscheint das Vorkommen eines oolithischen Gesteins in dieser Gegend nicht gerade unwahrscheinlich. Die Kreide zeigt sich im Westen in einem nach Nordwest gerichteten ziemlich langem Striche, der durch die Inseln Usedom, Rügen und Moen bis Seeland reicht. Warum soll das Liegende dieser Eormation nicht in der Nähe auftreten können? — Erwägt man jedoch, daß in weiter Entfernung ringsum, nirgend oolithischer Kalk auftritt, und die nächsten Lager dieses Gesteins in ein Paar Punkten bei Hannover und Neustadt, also erst in der Entfernung von mehr als fünfzig Meilen auftreten, indem der sogenannte Oolith Gottlands seinen Versteinerungen nach wohl kaum zu dieser Formation gerechnet werden kann, so vermindert sich jene Wahrscheinlichkeit wieder, und die Meinung, daß diese Lager nur eine abgeänderte Kreide enthalten, gewinnt das Uebergewicht.

Indessen hatte ich zufällig einige Versteinerungen aus diesen Brüchen erhalten, die — wenn gleich als Steinkerne, — mich doch überzeugten, daß sie nicht

\*) V. M. II. Hft. S. 364.

zur Kreideformation gehörten. Ein noch größeres Interesse gewannen sie jedoch für mich durch den Umstand, daß einige solcher Steinkerne, deren Gestein sich wesentlich von dem sonst unter dem Gerölle so oft auftretenden oolithischen Kalke unterscheidet, sich freilich im Diluvium mit anderen aus Rollsteinen herausgefallenen Versteinerungen gefunden hatten. Da ich jedoch zu wenig Species besaß, und namentlich den letzteren Punkt gern weiter ausgeführt hätte, so ward der Wunsch rege, das Lager selber zu besuchen, was bis jetzt jedoch durch Umstände verhindert wurde. Um so mehr dankbar bin ich dem Herrn Professor Graßmann in Stettin, der mir vor Kurzem nicht allein eine Suite Fritzower Versteinerungen übersandte, sondern auch zugleich eine Beschreibung und Zeichnungen der jetzigen Beschaffenheit des Bruches, welche sich theils auf Autopsie, theils auf die Angabe des Predigers Strecker in Fritzow gründet, beilegte. Dies setzt mich in den Stand, über diesen kleinen und dennoch recht merkwürdigen Punkt Folgendes mitzutheilen,

**Localität.** Nördlich von dem Dorfe Fritzow, nahe bei Klein Dievenow, etwa  $\frac{1}{2}$  Meilen östlich vom Ausfluß der Dievenow in die Ostsee, liegt ein kleiner Fichtenwald, der sich bis unmittelbar an den Strand der Ostsee erstreckt, welche hier keine, oder ganz unbedeutende Dünnen hat. Die Ostsee spült von dem Hügel, welcher ihn trägt, und der etwa 20 Fuß hoch sein dürfte, jährlich etwas ab, das Erdreich fällt dann nach, die Wurzeln der Bäume werden entblößt, und hängen in einer Länge von 10 bis 20 Fuß über den Abhang hinab, auch stürzen wohl ganze Bäume, von der Ostsee unterspült, auf den eigentlichen Strand nieder. Dadurch bildet hier die Küste einen senkrechten Abhang von etwa 20 Fuß Höhe, und entblößt ein deutliches Profil

der Schichten, welche weiter unten angegeben werden, sollen.

Der Hügel, auf welchem der Fichtenwald liegt, ist eigentlich ein ziemlich ebenes über der Ostsee 20 bis 30 Fufs erhöhtes Plateau. Etwa 500 Schritte von dem Ufer der Ostsee ragt aus diesem ein kleiner nur wenige Fufs hoher Hügel, der sogenannte Kaiserstein hervor, und 300 Schritt in südwestlicher Richtung vom Kaiserstein entfernt liegt der eigentliche Kalkberg. Er ist etwas höher, als der Kaiserstein, und hat diesen Namen, weil man schon seit langer Zeit Kalk aus ihm gewonnen hat. Nur der nordöstliche Theil ist noch von ihm vorhanden. Am Abhange desselben hat der Prediger Stracker, in der den Hügel bedeckenden Sandschicht, vor einiger Zeit alte Urnen gefunden, und der Pommer'schen Gesellschaft für Alterthümer eingesandt. — Die Länge des Hügels beträgt jetzt von Ost südost nach West nordwest etwa 70 Schritte, seine Breite 60 Schritt. Ein großer Theil des Hügels ist, wie bemerkt, abgetragen, und zum Kalkbrennen verbraucht. Es liegt jetzt ein senkrechter Durchschnitt von Nordost nach Südwest vor Augen.

Lagerung des Kalkes. Unter dem Seesande, der die ganze Oberfläche des Hügels etwa 3 Fufs hoch bedeckt, liegt eine Schicht festen Kalksteins von ungefähr 1 Fufs Mächtigkeit. Dann folgt eine Schicht von Kalkmergel, 4 Fufs mächtig, in welchem hin und wieder Conchylienkerne, zuweilen auch die Schalen selbst über den Abdrücken liegen. Es folgt hierauf wieder eine Kalksteinschicht von 1 Fufs Dicke mit Versteinerungen, und unter dieser eine Mergelschicht von 10 Fufs Mächtigkeit. Dann folgt die dritte Schicht festen versteinungsreichen Kalksteins von 1 Fufs Dicke, und hier unter die letzte Mergelschicht von 6 Fufs Mächtig-

kelt. Die unterste zu Tage stehende Lage bildet ein dichter mit kleinen krystallinischen (oolithischen?) Körnern durchzogener Kalkstein von bläulicher Farbe und 2 Fuß Mächtigkeit, in seinem Ansehen von dem Kalk der oberen Schichten abweichend. Als Herr Professor Graßmann den Bruch besuchte, stand die Sohle desselben unter Wasser, und die Lagerung desselben war nicht weiter, als angegeben, zu untersuchen. Nach Angabe des Predigers Strecker soll unter der blauen oolithischen Schicht Sand liegen. Auch Schultz giebt an, daß die blaue Roggensteinschicht, welche nach ihm klingend fest und auf Klüften gelb ist, auf Thon mit Seesand gemengt, wie er an dem 40 Fuß hohen Seeufer zu Tage ausgehe, ruhe. Es läßt sich an diesen Aussagen nicht zweifeln, aber gewiß ist es, daß dieser Sand oder Thon zu einer anderen Formation gehört, als zum Seesande oder demjenigen Thone, der sich in der Nachbarschaft findet.

Die Schichten scheinen auf der südwestlichen Seite des Hügels zu Tage ausgegangen zu sein. Sie senken sich, wiewohl nicht gleichmäßig und nur unter einem kleinen Winkel gegen Nordost, also dem Meere zu, auf 4 Fuß Länge etwa um einen Fuß. Doch sind die Schichten nicht ganz eben, sondern etwas sattelförmig gebogen.

Vergleicht man diese Beschreibung mit der von Schultz gegebenen, der den Durchschnit zweier Brüche beschreibt, so ergibt sich, daß die Lagerung nicht gleichförmig ist. Unsere Beschreibung ist offenbar von einer anderen Stelle entnommen, als die Schalteische. Nach letzterem sind indessen die Kalksteinschichten zwar stark zerklüftet, aber nicht verworfen. Auch giebt er an, das Streichen sei in der 11ten Stunde, das Fallen 5 bis 6 Grad im Morgen.

**Inhalt.** Nur von den drei oberen Kalksteinschichten besitze ich Proben, und nur diese vermag ich für jetzt zu characterisiren. Hinsichtlich des Mergels muß ich auf Schultz verweisen, dessen Beschreibung hierin wohl genügen dürfte.

Der Kalkstein zeigt sich nicht durchgängig gleichförmig. Es lassen sich im Wesentlichen drei Abänderungen unterscheiden, welche wahrscheinlich, wie Schultz dies auch angiebt, verschiedenen Schichten angehören, aber durch Mittelstufen in einander übergehen.

Nr. 1. Die eine Abänderung ist hell röthlich grau, fast weiß, von beinahe erdigem Bruche, nicht besonders fest, doch nicht abfärbend, und liefert darum stumpfkantige und stumpfeckige Bruchstücke. Sie ist von einer unzähligen Menge von Versteinerungen durchzogen, deren Abdrücke sehr scharf ausgeprägt sind. Das Ansehen auf dem Bruche ist fast blasig, wie es scheint von einer Menge kleiner, sehr verschiedenartiger, jedoch nicht zu bestimmender Versteinerungen herrührend. Oolithische Körner zeigen sich häufig darin. Nach Schultz gehören diese Stücke den oberen Lagern an.

Nr. 2. Ein größerer Theil des Kalkes ist graubraun, und gleicht einem erhärtetem Teige von grobem Mehl; völlig durchknetet, mit kleinen länglichen Oolithkörnern von lichterer Farbe, welche in einzelnen Blasenräumen dem Kalke eine sehr raube, mit etwas Eisenoxyd leicht belegte Oberfläche, die aber häufig ganz rothbraun wird, gewähren. Er ist sehr spröde und leicht zerspringbar; die Bruchstücke sind fast scharfkantig, der Bruch aber wird durch die Körner sehr uneben. Eine unermessliche Masse von Versteinerungen giebt ihm ein sehr conglomeratartiges Ansehen, so daß die Stücke fast ganz aus diesen zusammengesetzt erscheinen, und der Kalk nur als das Bindemittel auftritt. Allein beinahe alle Ver-



steinierungen sind bloße Steinkerne; die Substanz der Schale ist meistens verschwunden und hat nur einen leeren Raum zurück gelassen, dessen Wände den inneren und äusseren Abdruck zeigen. Nur hier und da zeigen sich Schalenreste. Die Steinkerne sind häufig von einem weissen kreideartigem Anfluge leicht bedeckt. Dieser Kalk scheint den mittleren Lagen anzugehören.

Nr. 3. Der Kalk hat ein tuffartiges Ansehen, ist lichtgelblich und lichtgrau, zeigt viele Oolithenkörner, welche hier und da grünlich gelb angeflogen sind. Er ist weniger hart als Nr. 2. und zeigt kein Eisenoxyd. Sein Ansehen ist ziemlich erdig. Versteinerungen führt er ebenfalls, doch haben sie in ihm, wie in dem Kalke Nr. 1. nicht so oft Höhlungen und leere Stellen zurückgelassen. Doch sind sie auch hier wie in jenem nur Kerne, und es zeigt sich keine Schale. Vielleicht gehört dieser Kalk der untersten Schicht an; doch können sie auch wohl aus dem Mergel herrühren.

Wo in dem Kalke Nr. 2. Schalen vorkommen, gehen sie sich auf dem Querbruche als gekrümmte rauchgraue Streifen zu erkennen, und contrastiren gegen den übrigen Kalk durch ihren ebenen Bruch und gänzlichen Mangel an oolithischen Körnern. Mitunter zeigen sich auch dickere Schalen entblöst, aber dann stets fragmentarisch und sehr angegriffen. Einige dieser letzteren haben einen vollkommen fasrigen Querbruch.

Der Umstand, daß fast alle Schalen wie im Muschelkalk verschwunden sind, und man nur mit Steinkernen und Abdrücken zu thun hat, erschwert die Bestimmung derselben gar sehr. Glücklicherweise sind die Abdrücke der Schalen meistens sehr deutlich, und da ein großer Theil der Steinkerne fest sitzt, so ist es möglich beide in Beziehung auf einander zu betrachten, und das Eine durch das Andere zu erläutern. Mit möglich-

der Sorgfalt, unterstützt von einer mehrjährigen Uebung, habe ich diese untersucht, und werde mich bemühen, sie hier eben so sorgfältig anzugeben.

1) *Astrea gracilis* Münst. Durch den einfachen Punkt in der Mitte der Sterne mit geschlängelten Streifen ist sie von den ihr nahestehenden wohl unterschieden. Sie findet sich in den vorliegenden Stücken als erster Anfang eines Aufbaues ausgebreitet über ein dickes Fragment einer Muschelschale, das sie zum Theile bedeckt. Im Kalk Nr. 3.

2) *Serpula quadrilatera*? Goldf. — Sie liegt auf einer sehr breiten und dicken Muschelschale, deren Substanz in Faserkalk verwandelt ist, die Fasern stehen rechtwinklig auf der Fläche, und dennoch erscheint die Muschel blättrig. Nur zwei Exemplare sind zum Theil vom Kalke so weit befreit, daß sie mit ziemlicher Gewissheit zu bestimmen waren. Im Kalke Nr. 3.

3) *Serpula flaccida* Goldf. — Zeigte sich mehrfach, doch nicht in ausgezeichneten Exemplaren. Im Kalke Nr. 3.

4) *Terebratula orbicularis* Schübl. — Ein einzelnes, freies Exemplar mit erhaltener Schale, deutlich und schön, 9 Linien im Durchmesser. Wahrscheinlich aus einer Mergelschicht. Terebrateln scheinen in diesem Kalklager sehr selten zu sein.

5) *Ostrea gregaria* Sow. vielleicht auch *Ostrea palmetta* Sow. — Unsere Exemplare, deutliche Fragmente freier Schalen, welche selbst die Muskulareindrücke sehr schön zeigen, stehen zwischen beiden von Sowerby vielleicht mit Unrecht getrennten Arten in der Mitte. Ihre helle Farbe läßt vermuthen, daß sie in einer oberen Mergelschicht gelegen haben, oder aus dem Kalke Nr. 1 herausgefallen sind.

6) *Ostrea rabelloides* Lam. — Ein ziemlich dick, stark angegriffenes Fragment der Schale mit den starken Zickzackfalten, und einem Reste der oberen Fläche. Im Kalke Nr. 1:3.

7) *Exogyra*? . . . . . Sie zeigt sich mehrfach mit erhaltenen Schalen, doch nicht so vollständig, und von der Kalkmasse entblößt, daß eine sichere Bestimmung möglich wäre. — Vielleicht ist es auch eine kleine *Gryphaea*. Sie mißt in der Länge nicht über einen Zoll. — Im Kalke Nr. 2.

8) *Pecten*? . . . . . Vielleicht auch der innere Abdruck einer größeren fast glatten Terebratel, mehrfach, aber nicht vollständig genug vorhanden.

9) *Avicula* . . . . . Steinkerne und fragmentarische Abdrücke, welche die Art ungewiß lassen. Die Schale scheint glatt zu sein, mit feinen Wachsthumstreifen. Im Kalke Nr. 2.

10) *Gervillia aviculoides* Sow. — Unter den Kalkstücken, welche mir vorliegen, befindet sich zwar keine ganze Schale dieser großen Conchyliæ, wohl aber eine Menge fragmentarische Abdrücke, und unter diesen mehrere, welche keinen Zweifel über die Richtigkeit der Bestimmung lassen, und das eigenthümliche stark gekerbte Schloß mit selten dicken Zähnen, vollkommen übereinstimmend mit Sowerby's Zeichnungen zeigen. v. Zithens Abbildung scheint eine breitere Varietät, auch zeigt seine Zeichnung dreiseitige Zähne, welche die hier vorkommenden Exemplare so wenig als die Sowerbyschen haben. Unsere Exemplare zeigen auch die in den Abbildungen meist nicht deutlich oder auch gar nicht gezeichnete Vertiefung — auf den Kernen als Erhöhung hervortretend, — welche vielleicht für den Durchgang des Byssus gedient hat. Auch die grösseren dicken Schalenreste, auf welchen die oben angegebenen

Versteinerungen *Murex* und *Scapha* sich vor den Versteinerungen angehäuft haben, scheinen hierzu zu gehören wenn sie nicht einer Feme angehört haben. Letzteres scheint bei einem Fragmente einer sehr dicken Schale, welche aber durchgängig in Eozenkalk verwandelt ist, wahrscheinlich. Im Kalk Nr. 2.

11) *Mytilus* . . . . Ein nicht näher zu bestimmender Abdruck im Kalk Nr. 1.

12) *Modiola subcosta* Sow. Steinkerne, in der Form ganz übereinstimmend, so daß die Bestimmung beinahe zu sicher anzunehmen ist. Zeigen sich öfter im Kalk Nr. 2.

13) *Uros* . . . . Sie gehören zu den häufigsten Steinkernen dieses Kalks, sind aber stets ohne Schale. In ihrer Form weichen sie unter einander ziemlich ab. Die meisten kommen in der Gestalt am besten mit Sow. *Uros ventris* und noch mehr mit *U. antiquus* überein, was indessen doch nicht genügt, sie für gleichartig zu halten. Im Kalk Nr. 2; noch mehr aber einzeln, wie es scheint aus dem Mergel. — Diese Steinkerne finden sich, aus demselben Kalk bestehend, auch in dem Diluvium der Mark, und ich habe sie in meinen Versteinerungen der Mark Brandenburg zweifelhaft unter *Uros ventris* und *antiquus* aufgeführt, ohne demnach den Ort zu kennen, wo sie anstehen. Ich glaube nur noch ausdrücklich bemerken zu müssen, daß sie von *Uros costatus* Sow. zu bedeutend abweichen, als daß man sie dahin rechnen könnte. Möglich, daß sie zu einer bis jetzt noch nicht bestimmten Art gehören.

14) *Trigonia clavellata* Sow. Die Steinkerne und Abdrücke dieser Conchylie in größeren und kleineren Exemplaren gehören zu den häufigsten Versteinerungen dieses Kalks, insbesondere machen sich die Steinkerne, welche auch einzeln und lose im Mergel mit schwachen

Resten der Schale vorkommen wie im Kalke Nr. 1 und 2, sehr bemerkbar. — Ich besitze außer diesen zwei künstlich erhaltenen Kernen ein ziemlich großes Exemplar, welches im Diluvium von Berlin, aus demselben Gestein wie das Fritzwor bestehend, gefunden wurde. Es ist in meinen Versteinerungen der Mark auf Taf. IV, Fig. 2. a. b. in natürlicher Größe als bloßer Steinkern abgebildet, und durch den nicht ganz vollständigen Abdruck der Theile zwischen den Buckeln, welche die Schloßbildung nicht erkennen ließen, wurde ich verleitet, es für den Kern einer *Pholadomya* anzunehmen, der ich vorläufig, — denn anders kann die Benennung eines unbekannten Steinkernes wohl nicht genommen werden, — den Namen *Pholadomya euglypha* gegeben hatte. Erst die jetzt erhaltenen Exemplare haben mir die vollständigste Gewissheit darüber gegeben, daß es ein Kern der obengenannten Conchylië ist, und jener vorläufig gewählte Name muß somit verschwinden. Ein Irrthum dieser Art wird am so eher Entschuldigung finden, wenn man erwägt, wie sehr verschieden diese Kerne von der eigentlichen Muschel sind, und doch sind jene noch nirgend abgebildet, und auch mir wäre die Bestimmung, wenn nicht um die feststehenden Kerne die Abdrücke zu finden gewesen wären, nicht möglich gewesen. Unserer Versteinerungskunde wird nicht eher gründlich geholfen werden, ehe nicht von jeder Conchylië eine gute Abbildung ihrer Schale und ihres Kernes vorhanden ist. Die Abbildung der inneren Schalenfläche kann dabei nur zum Theil aushelfen.

15) *Trigonia costata* Sow. Die Abdrücke dieser Muschel zeigen sich sehr häufig; doch ist es mir nicht gelungen, einen noch innerhalb des Abdrucks feststehenden Steinkern aufzufinden. Es ist mir daher auch nicht möglich, anzugeben, ob und in wiefern die Steinkerne

dieser Conchylie von denen der vorigen verschieden sind. Die Abdrücke finden sich im Kalke Nr. 1 und 2.

16) *Cucullaea oblonga* Sow. Ziemlich große Steinkerne in der Breite von  $1\frac{1}{2}$  Zollen, die Schnäbel treten nach hervor, die mit der Richtung der Schloßkante parallel laufenden Zähne des Schlosses liegen den Schälbeln ziemlich nahe. Es kommt aber auch eine noch kleinere Art häufig vor. Im Kalke Nr. 2.

17) *Hippopodium ponderosum* Sow. Großes Steinkern von  $\frac{1}{2}$  Zoll Höhe. Der Querschnitt bildet eine sehr regelmäßige herzförmige Figur, deren Länge gleich der Breite ist. Von der Schale zeigt sich keine Spur. Die Kerne scheinen nur im Mergel vorzukommen, und nicht häufig zu sein. Fragmente dieser Versteinerung kommen auch unter den Geschieben der Mark im Diluvium, aus demselben Gestein bestehend wie in Fritzw, vor, und ich habe ein ergänztes Fragment dieser Art in meinen Versteinerungen der Mark Brandenburg Taf. III Fig. 8. und Taf. IV. Fig 1. abgebildet und S. 211. beschrieben. Es ist dort zweifelhaft als eine *Isocardia* angegeben, welcher Gattung *Hippopodium* so nahe steht, daß es ersterer in den neueren Systemen unmittelbar vorbegeht. Die zweifelhafteste Bestimmung ist durch ein daneben gesetztes Fragezeichen angedeutet, und nur zur einstweiligen Bezeichnung ist diesen Steinkernen dort der Name *Isocardia? cornuta* gegeben. Obgleich ich keinen Abdruck der Schale besitze, so läßt mich doch eine genauere Untersuchung jetzt darin den Steinkern der oben genannten Muschel erkennen, die bekanntlich zu den seltensten Versteinerungen gehört, und bis jetzt nur an wenigen Punkten, in Deutschland aber noch gar nicht aufgefunden ist, von welcher man nur eine Art kennt, und von der es nur eine einzige Abbildung, — jedoch keine Steinkernes, — gibt. Die Sowerbysche

Abbildung der inneren Fläche der Muschel ist noch dazu augenscheinlich mangelhaft und misslungen. Der Kern weicht von der äußeren Form weit weniger ab, als hiernach anzunehmen war, und nur am hinteren Theile am Rande, mit den Buckeln im Dreieck, zeigt der Kern einen hervortretenden Körper, welchen die Muschel äußerlich nicht wiederholt, sondern versteckt. Die Schale muß innerlich hier eine bedeutende Vertiefung zeigen, über welcher äußerlich die von Sowerby erwähnte herzförmige Fläche zwischen den Buckeln liegt. Auch zeigt der Kern nicht die ruzlichen Falten der Schale, wie dies jedoch alle Kerne dickschaliger Muscheln thun. Die jetzige Bestimmung halte ich für vollkommen sicher.

18) *Astarte pumila* Sow. Sehr mehrere Abdrücke mit feiner ziemlich enger concentrischer Querstreifung,  $\frac{1}{4}$  Zoll im Durchmesser, im Kalk Nr. 1. Es scheinen noch andere Arten vorzukommen.

19) *Lucina?* . . . . . Diese Conchylie ist im Kalk Nr. 2. in übergroßer Menge, und von verschiedenen Größen enthalten, so daß sie gegen alle übrigen weit überwiegt, aber nur in Abdrücken der äußeren und inneren Flächen der Schalen, welche letztere leere Räume zurück gelassen haben von ziemlicher Dicke. Das größte Exemplar hat in der Breite beinahe anderthalb Zoll und ist zugleich fast ganz erhalten, so daß das zweizählige Schloß sehr deutlich zu erkennen ist, und nur der eine Muskulareindruck ist zerstört. Die Muschel ist fast rund, ein wenig breit gezogen; der sichtbare Muskulareindruck liegt dem Schlosse ziemlich nahe, ist länglich, und von ihm geht ein ziemlich tiefer Eindruck im Bogen zum zweiten Muskulareindrucke, wie ihn die Lucinen zeigen, wie ihn aber auch die meisten *Astarten* und *Corbis* haben. Von letzteren, namentlich von *Corbis*

*lappis* unterscheidet sie Form und Schloß. Dagegen ist der Abdruck des Innern der Schale manchen *Astarten* sehr ähnlich. Der zwischen der vertieften Falte und dem Schloßrande belegene Theil der Schale ist etwas bucklig, der untere innere Rand schmal und eng gezähnt, oder vielmehr gekerbt. Die Abdrücke zeigen, daß die Schale äußerlich concentrische Runzeln gehabt hat, von welchen mehrere nach dem Rande hin sich treppenförmig erheben, und sägeförmig gekerbt sind. Die Zahl dieser gekerbten Runzeln ist nicht gleich, und scheint bei jüngeren Exemplaren höher nach dem Schlosse hinauf zu reichen, als bei älteren; bei letzteren ist auch häufig nur ein Theil der Runzeln nach beiden Seiten hin gekerbt, die Mitte der Runzel aber glatt. Die Schale ist ziemlich dick gewesen.

20) *Pholadomya producta* Sow. Die schönste und größte Conchylie, welche in diesem Lager, und noch überdies sehr häufig vorkommt. Sie findet sich stets frei, als vollständiger Steinkern mit dem Abdrucke der inneren Flächen beider Schalen, und hat daher stets ein sehr vollständiges Ansehen. Die Kerne bestehen aus dem Kalke Nr. 1 und 3, und scheinen sämmtlich aus den Mergelschichten herzurühren. Er ist so fein, daß auch die geringsten Undulationen der bekanntlich nur dünnen Schalen sich sehr sauber zeigen. Die Exemplare haben eine Breite bis zu 4 Zollen, wobei sich der vordere Theil sehr ansehnlich verlängert, und die Muschel ein etwas verändertes Ansehen erhält. Die kleineren Exemplare werden der *Pholadomya aequalis* Sow. sehr ähnlich. Uebrigens ist es mir nicht möglich gewesen, eine Verschiedenheit zwischen Sowerby's *Pholadomya producta* und *Phol. ambigua* zu entdecken, und da schon Sowerby selber fand, daß sie in einander übergehen, und eine Grenzlinie nicht anzugeben war, so



thäte man wohl am besten, einen von diesen Namen fallen zu lassen. Wahrscheinlich würde man noch mehrere Arten vereinigen können. Sowerby legt Gewicht auf die Anzahl der Rippen oder Falten. Unsere Exemplare aber zeigen, daß diese innerhalb einer und derselben Art sehr unbeständig ist, und zu einer Unterscheidung der Arten nicht benutzt werden kann.

21) *Pholadomya* . . . . . Ein großer Steinkern von 4 Zoll Breite, dem Vorigen in Größe, Gestalt und Rippen sehr ähnlich, aber offenbar eine andere vielleicht noch nicht beschriebene Art. Sie unterscheidet sich von der vorigen durch sehr deutliche, stark hervortretende breite Muskulareindrücke. Die beiden vorderen sind am hinteren Rande faltig. Von ihnen aus geht eine ebenfalls faltige Nath erst nach hinten, wendet dann wieder um nach vorn, und läuft von hier in einiger Entfernung parallel mit dem unteren Rande der Muschel, als eine Reihe länglicher unter aufgebogener Knoten, bis zu den hinteren Muskulareindrücken. Natürlich ist dies alles im Innern der Schale als Vertiefungen vorhanden gewesen. Dies alles zeigt die vorige Art viel weniger deutlich, obgleich es vorhanden, aber bis jetzt nirgend beschrieben ist, und dennoch ist es ein bei Weitem charakteristischeres Merkmal der Gattung als die undeutlichen Muskulareindrücke Sowerby's, welche, wie das vorliegende Exemplar beweiset, doch auch recht deutlich werden können. Die Schnäbel sind weiter entfernt von einander, und die Area zwischen denselben ist ziemlich breit (4 Linien), während bei der vorigen nichts davon zu bemerken ist und die Schnäbel sich unmittelbar berühren. Die Zahl der Rippen scheint von der der vorigen Art nicht verschieden zu sein. Sie kommt wahrscheinlich ebenfalls im Mergel vor, und besteht aus Kalk Nr. 3.

22) *Melania striata* Sow. Ein Fragment eines grossen Exemplars von mehr als 2 Zoll Länge und 1 Zoll Dicke, mit  $2\frac{1}{2}$  Windungen, aber oben und unten abgebrochen. Es zeigt sich deutlich die Streifung, welche mit dem Bau der Windungen und der ganzen Form der Conchyfie die richtige Bestimmung nicht bezweifeln läßt. Sie findet sich einzeln und frei, und besteht aus Kalk Nr. 1. Entweder rührt sie aus diesem oder dem oberen weissen Mergel her.

23) *Trochus reticulatus?* Sow. Ein gewundener glatter Steinkern von einem Zoll Höhe und Breite, und etwa 4 Windungen mit glatten fast ebenen abgeplatteten Wänden, aber nur mit Wahrscheinlichkeit zu bestimmen. Einzeln und frei, wahrscheinlich aus dem Mergel oder oberen Kalke.

24) *Turritella muricata* Sow. Abdrücke dieser Schnecke zeigen sich oft und sehr deutlich im Kalk Nr. 1 und 2. Ausserdem scheint noch eine *Turritella* vorkommen, welche wie *Turritella incisa* Al. Brongn. aussieht, aber dennoch sehr wahrscheinlich eine andere Art ist. Sie zeigt sich jedoch nicht deutlich genug, um darüber ins Klare zu kommen.

25) *Nerinaea* . . . . . Deffr. — Ein Abdruck, in der Form eines konischen Loches von etwa  $1\frac{1}{2}$  Linien Durchmesser. Die Schale ist verschwunden; seltsamer Weise aber ist der wunderbarlich gefaltete innere Kanal dieser Schnecke, welcher die Spindel umgibt, in Form einer Spira, aus der Schaalensubstanz bestehend, vorhanden, und zeigt jene Faltung sowohl auf dem Querbruche, als längs seiner Windungen, obgleich die Spindel ebenfalls verschwunden ist. Da diese Spira schraubenförmig in das Loch hineinsetzt, so deckt sie die Windungen so sehr, daß das Ansehen der letzteren

nicht zu untersuchen, oder die Art zu bestimmen ist.  
Im Kalke Nr. 2.

26) *Ammonites Blagdeni* Sow. Ich besitze nur das Fragment eines Abdrucks in Kalk Nr. 3, in welchem sich anderthalb Windungen deutlich zeigen. Der innerste Theil, oder der Anfang der Windungen, ist beschädigt. Die vorhandenen Windungen haben einen Durchmesser von  $3\frac{1}{2}$  Zoll. Spuren am Rande zeigen, daß mindestens noch eine Windung darauf gefolgt ist. Zahl, Gestalt und Lage der Rippen läßt an der richtigen Bestimmung nicht zweifeln.

Nach brieflichen Mittheilungen kommen dort noch größere Ammoniten vor, als das hier beschriebene Fragment, wovon in der Sammlung des Stettiner Gymnasiums ein Exemplar vorhanden ist. Auch enthält dieselbe Sammlung von daher noch den Kern einer Ammonitenkammer von 3 Zoll Durchmesser, der zu einem noch größeren Ammoniten gehört haben muß. Auch ein kleiner Cidarites ist in dieser Sammlung aus jenem Bruche vorhanden, und ich habe Hoffnung, diese Stücke später bestimmen zu können.

Die hier aufgeführten Versteinerungen sind, wie sich schon aus den letzten Notizen ergibt, nur ein Theil der bei *Putzow* vorkommenden. Unter den mir zu Geholte stehenden Stücken betragen sie jedoch bei Weitem die Mehrzahl der darin enthaltenen Reste, obgleich gar manche bedeutende Ueberbleibsel, sowohl von einschaligen als zweischaligen Conchylien, zeigen, daß der dortige Kalk noch weit mehr Versteinerungen führt.

Noch bemerke ich, daß früher im festen Steine eine lebendige Krüte gefunden ist, worüber das Weitere bei *Schnitz* a. a. O. S. 9. nachzusehen ist.

Formationsbestimmung. Die mit Sicherheit bestimmten Versteinerungen, obgleich sie nur ein Theil

der dort vorkommenden sind, reichen dennoch aus, um die Formation des Fritzower Kalks mit Sicherheit als Oolithenkalk erkennen zu lassen. Es ist indessen zu versuchen, ob es nicht möglich ist, daraus sogar näher zu ermitteln, welchem von den englischen Lagern dieser Formation unser Kalk entspricht. Zu dem Ende wollen wir die mit Gewissheit ermittelten und auch anderwärts vorgekommenen Versteinerungen vergleichend durchgehen.

1) *Astrea gracilis* Müntz. findet sich nach Goldfuss im Jarakalk zu Boll im Württembergischen. Die übrigen Lager gehören entweder dem Lias oder untern Oolithe an.

2) *Serpula quadrilatera*? Goldf. findet sich nach Goldfuss im untern eisenschüssigen Oolithe bei Rabenstein und in der Walkererde zu Buxweiler.

3) *Serpula puccida* Goldf., kommt nach Goldfuss im untern eisenschüssigen Oolithe bei Rabenstein, Basel und im Elsass vor.

4) *Terebratulina orbicularis* Schöbl., findet sich nach v. Zieten im Liasmergel von Gamelshausen und Rliersbach.

5) *Ostrea gigantea* Sow. Im Coral Rag von Yorkshire, Wiltshire u. s. w., im Calcareous Grit und Great Oolite? in Yorkshire nach Phillips. Im Coral Rag in Mittel und Süd-England, und im Inferior Oolite von Dundry nach Conybeare. Im Coral Rag und Oxford Clay in der Normandie nach de Caumont; im Oxford Clay und Coral Rag im Norden von Frankreich nach Bröglie; im Kimmeridge Clay von Harre nach Phillips; im Coral Rag von Weymouth nach Sedgwick; im Great Oolite von Calvados nach De la Roche \*). *Ostrea* naheta kommt im Oxford Clay und Forest Marble vor.

\*) De la Roche Geological Manual, third Edition 1833. p. 542.

und steht daher auch in dieser Beziehung der vorigen nahe.

6) *Ostrea flabelloides* Lam. (*Ostracites crista galli* Schlöth., *Ostrea diluvina* Park., *Ostrea Marshii* Sow., *Ostrea Brugierii* Deffr. und *Ostrea auleum* Deffr. sind ident.). — Im Kelloway Rock, Cornbrash und Great Oolite in Yorkshire nach Philipps; im Cornbrash und Fullers Earth in Mittel- und Süd-England nach Conybeare; im Oxford Clay, Forest Marble und Inferior Oolite in der Normandie nach de Caumont; im Cornbrash in Wiltshire nach Lonsdale; im Coral Rag von Weymouth nach Sedgwick; im Oxford Clay des nördlichen Frankreichs nach Boblaye; in den sandigen Lagern des untern Oolith am Staffenberg bei Wasseraffingen, und am nördlichen Abhang der schwäbischen Alp, nach v. Zithen; bei Babendorf in der Nähe von Basel und in Baireuth.

7) *Gervillia aviculoides* Sow. (*Perna aviculoides* Sow.). Im Coralline Oolite von Yorkshire und im Calcareous Grit von Oxfordshire nach Philipps; im Oxford Clay von Mittel- und Süd-England, und im Inferior Oolite von Dundry Hill nach Conybeare; im Oxford Clay der Normandie nach de la Beche; im Sandstone, Limestone und Shale von Inverbrora in Schottland nach Murchison; im Coral Rag von Weymouth nach Sedgwick; im Lias von Gundershofen nach Völtz; im Calcareous Grit des Bernischen Jura nach Thurmann; im Mergel über dem Liaschiefer bei Boll nach v. Zithen; zu Gundershofen, Neuhausen bei Germs und Gräfenberg bei Nürnberg.

8) *Modiola cuneata* Sow. Im Oxford Clay, Kelloway Rock? und Cornbrash von Yorkshire nach Philipps; im Inferior Oolite von Mittel- und Süd-England nach Conybeare; im Lias der Normandie nach de Caumont; im Lias der Hebriden; im Sandstone, Limestone und Shale von Inverbrora in Schottland nach Murchison;

bei Hohenstein, im eisenhaltigen Oolite von Bayern nach v. Münster; in den obersten Schichten des Inferior Oolite bei Wasseraalzingen in Württemberg, nach v. Zietzen; im Great Oolite des Bernischen Jura nach Thurmman.

9) *Trigonia clavellata* Sow. Im Coralline Oolite, Kelloway Rock und Cornbrash von Yorkshire nach Phillips; im Portlandstone und Cornbrash von Mittel- und Süd-England, und im Inferior Oolite von Dundry nach Conybeare; im Oxford Clay der Normandie nach de la Beche; im Oxford Clay des nördlichen Frankreichs nach Delaunoy; im Kimmeridge Clay? von Angoulême nach Delaunoy; im Sandstone, Shale u. s. w. von Inverbrack in Schottland nach Murchison; im Coral Rag und Inferior Oolite des Departements Haute Saône nach Thirria; im Coral Rag von Weymouth nach Sedgwick; im Kimmeridge Clay und Calcareous Grit des Bernischen Jura nach Thurmman; in den obersten Schichten des Inferior Oolite (Oxford Clay?) am Stufenberg; zu Wisgallagen und im Sandstein von Ehningen.

10) *Trigonia costata* Sow. Im Coralline Oolite, Great Oolite und Inferior Oolite von Yorkshire nach Phillips; im Cornbrash, Forest Marble und Brad. Clay von Mittel- und Süd-England, und im Inferior Oolite von Dundry nach Conybeare; im Oxford Clay, Forest Marble und Inferior Oolite der Normandie nach de Caumont; im Oxford Clay des nördlichen Frankreichs nach Delaunoy; im Kimmeridge Clay und Inferior Oolite der Haute Saône nach Thirria; im Inferior Oolite der Gegend von Bath nach Lonsdale; im Coral Rag von Weymouth nach Sedgwick; im Lias von Gundershofen nach Foltz; in den oberen Schichten des Inferior Oolite am Stufenberg und bei Neuhausen an der Erms im Württembergischen nach v. Zietzen; bei Hohenstein nach v. Münster und an der Porta Westphalica nach Hoffmann.

11) *Cucullaea oblonga* Sow. Im Coralline Oolite von Yorkshire nach Philipps; im Inferior Oolite von Dundry nach Conybeare; im Inferior Oolite von Bären-dorf und Thurnau nach v. Münster, und vielleicht im Inferior Oolite des Staifenberges im Württembergischen nach v. Zietzen.

12) *Hippopodium ponderosum* Sow. Im Coralline Oolite und Lias von Yorkshire nach Philipps; im Lias von Mittel- und Süd-England nach Conybeare; im Inferior Oolite des Departements Calvados nach Deslandes.

13) *Astarte pumila* Sow. Im Great Oolite zu An-chiff in Wiltshire nach Cookson; im Rochellekalk nach Dufrenoy.

14) *Pholadomya producta* und *ambigua* Sow. (*Cardita* und *Lutraria* Sow.). Im Great Oolite? in York-shire nach Philipps; im Inferior Oolite zu Dundry, im Cornbrash und im Inferior Oolite von Mittel- und Süd-England nach Conybeare; im Cornbrash von Wiltshire und im Lias von Bath nach Lonsdale; im Oxford Clay der Normandie nach de Caumont; im Lias des südlichen Frankreichs nach Dufrenoy; im Lias des Elsaß nach Voltz; im Lias von Solothurn und im Lias von Bah-lingen nach v. Buch.

15) *Melania striata* Sow. Im Coralline Oolite und Great Oolite? in Yorkshire nach Philipps; im Coral Rag und Lias in Mittel- und Süd-England nach Conybeare; im Coral Rag des nördlichen Frankreichs nach Boblaye; im Kimmeridge Clay von Havre nach Philipps, und im Coral Rag von Weymouth nach Sedgwick.

16) *Trochus reticulatus?* Sow. Im Inferior Oolite der Normandie nach de Caumont; im Coral Rag von Weymouth nach Sedgwick.

17) *Turritella muricata* Sow. Im Coralline Oolite, Calcareous Grit, Kelloway Rock und Inferior Oolite von

Yorkshire nach Philipps; im Rochelle-Kalkstein nach Dufrenoy; im Shell Limestone und Grit von Portgower u. s. w. in Schottland nach Murchison; im Inferior Oolite von Wasseraalengen in Württemberg nach v. Zietzen.

18) *Nerinaea Defr.* Dies Geschlecht kommt nur im Oolithenkalke vor, und fehlt in Deutschland und der Schweiz nirgend im Coral Rag \*).

19) *Ammonites Blagdeni Sow.* Im Great Oolite von Yorkshire nach Philipps; im Inferior Oolite von Dundry nach Conybeare; im Inferior Oolite der Normandie nach de Caumont; zu Spaichingen und Metzingen in Deutschland.

Soll nun eine Versteinerung gebraucht werden, um den geognostischen Charakter eines Lagers zu bestimmen, so wird sie dazu mehr oder minder geeignet sein, und man ist genöthigt, ihren Werth in dieser Beziehung auszumitteln, was bisher nur noch oberflächlich geschehen ist, und auch gewiss bedeutende Schwierigkeiten hat. Um dahin zu gelangen, wird man etwas genauer verfahren, und einige Begriffe fester bestimmen müssen, als bisher. Mir scheint folgendes Verfahren dazu am besten geeignet.

Eine jede Versteinerung hat einen Verbreitungsbezirk, der von der geographischen Vertheilung der verschiedenen Species über die Erdoberfläche abhängig ist. Je größer dieser ist, je öfter in den von einander entferntesten Gegenden dieselbe Versteinerung wieder in derselben Formation erscheint, um so mehr wird sie geeignet sein, dieselbe zu charakterisiren, während sie dazu nur zweifelhaft benutzt werden kann, wenn ihr Vorkommen auf eine wenig ausgedehnte Lokalität

---

\*) Handbuch der Geognosie von de la Beche, bearbeitet von v. Dechen, S. 397.



beschränkt bleibt, und sie in andern Gegenden in derselben Formation fehlt.

Eine jede Versteinerung hat aber auch einen Auflagerungsbezirk, der von der geognostischen Vertheilung der verschiedenen Species durch die verschiedenen Formationsschichten abhängig ist, d. h. eine jede erscheint in einer gewissen Anzahl dieser Schichten. Je kleiner dieser Bezirk ist, je seltener in von einander entfernten Schichten dieselbe Versteinerung wieder erscheint, je mehr wird sie geeignet sein, die Formationsschicht oder das Lager zu charakterisiren, während sie dazu nur zweifelhaft benutzt werden kann, wenn ihr Vorkommen sich auf eine ausgedehnte Reihenfolge von Schichten verschiedener Art erstreckt.

Der Verbreitungsbezirk dehnt sich in horizontaler Richtung, der Auflagerungsbezirk in vertikaler Richtung aus. Beide verhalten sich in Bezug auf den charakteristischen Werth gerade umgekehrt; indem dieser wächst oder abnimmt, je größer der eine und je kleiner zugleich der andere Bezirk ist.

Kommt eine Versteinerung in mehreren Lagern einer Formation vor, so wird sie doch meist in dem einen Lager einen größeren Verbreitungsbezirk haben, als in dem anderen. Man kann annehmen, daß sie während der Periode des Niederschlags dieses Lagers den höchsten Grad ihrer Lebensentwicklung erreicht habe. Für ein solches Lager wird diese Versteinerung relativ bezeichnend oder charakteristisch sein. Sie ist dies aber in demselben Grade weniger, je größer ihr Auflagerungsbezirk ist.

Dagegen sind diejenigen Versteinerungen absolut bezeichnend für ein Lager, deren Auflagerungsbezirk so klein als möglich ist, und man wird sie um so sicherer

dafür halten können, je größer zugleich ihr Verbreitungsbezirk ist.

Letztere Versteinerungen müssen vor allen Dingen ermittelt werden, damit der Geognost, welcher der Versteinerungen zu seinen Untersuchungen bedarf, nicht genöthigt sei, sich mit dem ganzen immer mehr sich ausdehnenden Gebiete bekannt zu machen, sondern nur mit denjenigen Körpern, welche vorzugsweise dienen, eine Formation zu erkennen.

Bisher ist dies nur zum Theil geschehen, denn nur von wenigen Versteinerungen sind die beiden Bezirke hinreichend bekannt. Am leichtesten ist meist der Ablagerungsbezirk zu bestimmen; schwerer der Verbreitungsbezirk, und man könnte zweifeln, ob er es eher sein würde, als bis die ganze Erde geognostisch bekannt ist. Erwägt man indessen, daß die meisten Geschöpfe wohl ehemals so gut wie jetzt innerhalb geschlossener geographischer Grenzen gelebt haben werden, so ist nicht zu vermuthen, daß dieselben Versteinerungen sämmtlich in beiden Hemisphären, oder auch nur in verschiedenen Erdtheilen gelebt haben sollten. Man wird mit der europäischen Fauna der Vorwelt, wie wir sie der Kürze wegen hier nennen wollen, einstweilen zufrieden sein können, wenigstens wird sie für den vorgesteckten Zweck ausreichen.

Indessen sind wir noch weit entfernt davon, Europa geognostisch und petrefaktologisch zu kennen; für jetzt wollen wir uns mit dem begnügen müssen, was bekannt ist. Ja wir werden einstweilen die Größe des Verbreitungsbezirks nicht sowohl von der geographischen Ausdehnung, als vielmehr davon abhängig machen müssen, ob eine Versteinerung in den verschiedenen Gruppen, in welche die Formation in den europäischen Ländern gesondert ist, mehr oder weniger aufgefunden wurde.

An je mehr verschiedenen Punkten die Versteinerung daher entdeckt ist, um so größer wird vorläufig ihr Verbreitungsbezirk angenommen werden dürfen, auch wenn diese Punkte eben nicht weit von einander entlegen wären. Eine Versteinerung, welche z. B. in drei nicht weit von einander entfernten Gruppen des Lias aufgefunden wird, kann für jetzt betrachtet werden, als wenn sie einen größeren Verbreitungsbezirk hätte, wie eine solche, welche nur in zwei, aber weit von einander entlegenen Gruppen des Lias aufgefunden ist. Jede einzelne Entdeckung dieser Art ist gewissermaßen eine Zeugenaussage dafür, daß ein Lager, in welchem dieselbe Versteinerung wieder erscheint, dem Lias angehört, und so wird man dennoch, in Ermangelung vollständigerer Kenntniss, einstweilen den Verbreitungsbezirk proportional diesen Zeugenaussagen setzen, und durch die Zahl dieser Zeugenaussagen ausdrücken können. Fände sich daher bei einer Versteinerung, daß sie in einer Gegend im Inferior Oolite, in zwei andern im Great Oolite, in einer im Forest marble, in drei Gegenden im Oxford Clay, in einer im Calcareous Grit, in fünf verschiedenen Gegenden im Coral Rag und in einer im Kimmeridge Clay gefunden ist, so reicht ihr Auflagerungsbezirk vom Inferior Oolite bis zum Kimmeridge Clay, und Einem von den hiervon eingeschlossenen Lagern wird dasjenige angehören, in welchem sie neu aufgefunden ist, und welches durch sie bestimmt werden soll. Sie hat ihren größten Verbreitungsbezirk im Coral Rag, nächstdem im Oxford Clay, aber die Wahrscheinlichkeit, daß man es mit einem Lager von Coral Rag zu thun hat, verhält sich zu der \*), daß es dem Oxford Clay angehört, wie 5 zu 3, d. h. wie die Zahl der Zeugenaussagen.

---

\*) Ohne Berücksichtigung der übrigen Angaben.

Es wäre daher verdienstlich, ein Verzeichniß der Versteinerungen nach diesem Prinzipie anzulegen, und bei jeder einzelnen durch zwei Zahlen anzugeben, an wie vielen Stellen dieselbe überhaupt, und an wie vielen sie in jedem Lager gefunden sei. Dies würde in Form eines Bruchs geschehen können, dessen Nenner den Verbreitungsbezirk innerhalb des ganzen Auflagerungsbezirk, dessen Zähler aber den Verbreitungsbezirk innerhalb des einzelnen Lagers angäbe \*). Für das vorhin erwähnte Beispiel würde sich die Sache folgendermaßen stellen:

Ostrea gregaria Sow.	Inferior Oolite	$\frac{1}{14} = 0,071$
	Great Oolite	$\frac{1}{14} = 0,143$
	Forest Marble	$\frac{1}{14} = 0,071$
	Oxford Clay	$\frac{1}{14} = 0,214$
	Calcareous Grit	$\frac{1}{14} = 0,071$
	Coral Rag	$\frac{1}{14} = 0,357$
	Kimmeridge Clay	$\frac{1}{14} = 0,071$

Diese Zahlen, welche den relativen charakteristischen Werth einer jeden Conchylie für irgend ein Lager bezeichnen, werden sich mit jeder folgenden Beobachtung ändern, aber dadurch auch um so genauer werden. Man ist vermittelt derselben im Stande, in sofern man einstweilen allen Beobachtungen gleichen Werth beilegt, herauszurechnen, mit welchem Grade von Wahrscheinlichkeit irgend ein zweifelhaftes Lager durch die darin enthaltenen Conchylien bestimmt wird, und jedes bloße Dafürhalten wird dadurch beseitigt.

Es ist mir nicht unbekannt, wie Manches sich gegen dies Verfahren sagen läßt, und wie viel noch fehlt, ehe diese Zahlen für genau zu nehmen sind. Allein es scheint mir, als ob gegen das bisher angewandte Verfahren, das

\*) Am besten würden sich dazu die Desimalbrüche eignen.

jeder Methode entbehrte, noch viel mehr einzuwenden sei. Es ist immer ein Vortheil, wenn man einen zweifelhaften Gegenstand auf Zahlen bringen, und durch dies ermitteln kann. Eine Beurtheilung nach anderen arithmetischen Grundsätzen, braucht darum nicht ausgeschlossen zu werden, und läßt sich sehr gut damit vereinigen.

In der vorhin gegebenen Uebersicht ist der Verbreitungsbezirk sowohl als der Auflagerungsbezirk der einzelnen Versteinerungen sorgfältig, und so weit die bisherigen Untersuchungen dies zulassen, angegeben. Es ergibt sich daraus, daß ihr gesammter Auflagerungsbezirk vom Lias bis zum Portlandstone reicht. Stellen wir sie nun tabellarisch zusammen, und bemerken bei jeder ihren relativen charakteristischen Werth für jedes einzelne Lager, so werden wir endlich im Stande sein, den Werth aller dieser Versteinerungen in Bezug auf jedes Lager anzugeben, und daraus den Grad der Wahrscheinlichkeit zu ermitteln den jede einzelne und die Gesammtheit in Bezug auf das Hauptergebnis haben. Dies ist in folgender Tabelle geschehen.

In unserm Kalke No.	Ostrea gregaria Sow.	Melania striata Sow.	Astarte pumila Sow.	Trochus reticulatus Sow.	Nerinea Dett.	Trigonia clavellata Sow.	Cervillia aviculoides Sow.	Trigonia costata Sow.	Ostrea flabelloides Lam.	Turritella muricata Sow.	Hippopodamus ponderosus S.	Caulleria oblonga Sow.	Modiola cuneata Sow.	Ammonites Blagdeni Sow.	Pholidomya preda S.	Serpula quadrilata G.	Serpula flaccida Gld.	Astarte gracilis Mamm.	Terebratulæ orbicularis S.	Summa
1	1	1	1	1	2	1 2	2	1 2	1 2	2	3	2	2	3	1 3	3	3	3	3	3
0,07	0,14	0,14	—	—	—	0,06	—	0,06	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,06
0,36	0,43	0,50	—	0,50	1,00	0,12	0,10	0,06	0,08	0,14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,39
—	0,14	—	—	—	—	0,06	0,10	0,06	—	0,14	0,25	0,25	—	—	—	—	—	—	—	3,29
0,97	—	—	—	—	—	0,06	0,20	0,24	0,15	0,14	—	—	0,20	—	0,09	—	—	—	—	1,00
0,21	—	—	—	—	—	0,18	0,20	—	0,08	—	—	—	0,10	—	—	—	—	—	—	0,47
—	—	—	—	—	—	0,12	—	0,06	0,23	—	—	—	0,10	—	0,18	—	—	—	—	0,38
—	—	—	—	—	—	—	—	0,12	0,08	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,69
0,07	—	—	—	—	—	—	—	0,06	0,15	—	—	—	—	0,25	0,09	—	—	—	—	0,27
0,14	0,14	0,50	—	—	—	—	—	—	0,15	0,14	—	—	0,10	—	—	—	—	—	—	1,43
—	—	—	—	—	—	0,12	0,10	—	0,15	—	—	—	0,10	—	—	—	—	—	—	0,61
0,07	—	—	—	0,50	—	0,12	0,10	0,30	0,08	0,29	0,25	0,75	0,20	0,75	0,18	1,00	1,00	0,50	—	6,09
—	0,14	—	—	—	—	0,12	0,20	0,06	—	—	0,50	—	0,20	—	0,45	—	—	0,50	1,00	3,05
Summa	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Wir haben hier die Vergleichung in aller Strenge durchgeführt, und die in der letzten vertikalen Spalte aufgeführten Zahlen geben an, wie viel von den 19 aufgeführten Zeugen für jedes einzelne Lager sprechen. Erwägt man jedoch, daß der Coralline Oolit und Calcareous Grit in Deutschland nicht vorhanden sind, und daß alle in ihnen vorhandenen Versteinerungen hier im Coral Rag auftreten, so müssen wir die für diese geltenden Werthe dem Coral Rag hinzurechnen \*). Die im Lias vorkommenden Versteinerungen werden wir ohne Bedenken dem Inferior Oolite zurechnen können, indem fast alle, mit Ausnahme der noch wenig bekannten Terebr. orbicularis, zugleich in beiden Lagern erscheinen, und weder die übrigen Versteinerungen, noch das oryktognostische Ansehen unseres Kalkes es wahrscheinlich machen, daß wir mit Lias hier zu thun haben. Aber auch die Versteinerungen des Inferior Sandstone müssen wir zum Inferior Oolite rechnen, da hier der Sandstein fehlt. Der Kelloway Rock ist nur ein untergeordnetes Lager des Oxford Clay, und wir können seine Versteinerungen diesem hinzurechnen. Dann stellt sich der Werth der Aussagen für diese geringere Zahl von Lager folgendermaßen:

Coral Rag	= 5,21
-----------	--------

Oxford Clay	= 1,65
-------------	--------

Cornbrash	= 0,69
-----------	--------

Forest Marble	= 0,27
---------------	--------

Great Oolite	= 1,43
--------------	--------

Inferior Oolite	= 9,75
-----------------	--------

---

19,00.

\*) Und können dies auch mit denen thun, welche im Portland Oolite und Kimmeridge Clay vorkommen, da sie sämmtlich zugleich auch im Coral Rag erscheinen.

Mehr als die Hälfte unserer Versteinerungen spricht demnach dafür, daß wir es mit Lagern des Inferior Oolite zu thun haben, und zwar sind es besonders die Versteinerungen, unsere Kalkes No. 3, welche mit einem bedeutenden Uebergewichte (mit 6,13) darthun, daß dieser Kalk und seine Lager dahin zu rechnen seien. — Nächst dem spricht mehr als ein Viertel (0,27) der Versteinerungen für Coral Rag; und es sind dies insbesondere die Versteinerungen unseres Kalkes No. 1, welche zu dieser Aussage berechtigen. Um indessen darüber gewiß zu werden, wird es erforderlich, die Versteinerungen beider Lager zu sonderu.

Unsere Tabelle zeigt, daß 8 Versteinerungen, aus dem Kalk No. 1 herrühren, wobei jedoch 4 auch in anderen Schichten vorkommen. Addiren wir die relativen Werthe dieser Versteinerungen, so ergibt sich, daß davon 2,89 für den Coral Rag und dessen obere Lager sprechen, 2,95 für die mittleren Schichten vom Oxford Clay bis zum Great Oolite, und 2,16 sogar für den Inferior Oolite. Hiernach wird es zweifelhaft, daß unser Kalk No. 1 zum Coral Rag gehört; es ist vielmehr eine größere Wahrscheinlichkeit da, daß er den mittleren Schichten des Oolithes angehören dürfte, wobei sich für den Great Oolite 1,08, für den Cornbrash 1,49, und für den Oxford Clay 1,19 ergibt.

Da schon die oberste Schicht unseres Kalkes auf mittlere Oolithschichten hinweist, und noch dazu auf eine, welche dem Inferior Oolite so nahe steht, würde es überflüssig sein, unseren Kalk No. 2, von dem No. 3 zu trennen. Wir nehmen deshalb beide zusammen. Es gehören 15 Versteinerungen dazu, wovon 4 aber auch im Kalk No. 1 vorkommen. Von diesen 15 Versteinerungen sprechen die relativen Werthe mit 2,99 für



Coral Rag, mit 2,98 für mittlere Schichten, mit 9,03 für Inferior Oolite.

Man sieht, mit welchem Uebergewichte (9 gegen 6) diese Versteinerungen für Inferior Oolite sprechen, und den sogar schon die obersten hindeuteten. Von jenen 6 Stimmen sprechen 3 für mittlere Schichten, und 3 für Coral Rag, so daß sich hieraus nicht ergibt, wem man sich entscheiden soll. Indessen hat schon der Kalk No. 1 für mittlere Schichten entschieden, und wir werden daher nicht fehlen, wenn wir uns dadurch bestimmen lassen, auch hier die Stimmen für Coral Rag zu verwerfen, wonach dann der Kalk No. 2 und 3 theils zu mittleren oolithischen Schichten, theils zum Inferior Oolit gehört. Eine größere Zahl von Versteinerungen mit sicherer Angabe, in welchen Schichten sie vorkamen, würde diese Zahlen abgeändert, und dem Ganzen eine noch größere Bestimmtheit gegeben haben. Daß sich vielleicht künftig die Gelegenheit darbietet, Dennoch wird das Hauptresultat ungeändert bleiben, was es ist in der That bewundernswürdig, mit welcher Sicherheit schon jetzt die Versteinerungskunde benutzt werden kann, um zweifelhafte geognostische Fragen zu entscheiden, indem selbst die hier angewandte geringe Zahl von Versteinerungen die Ungewißheit in sehr engen Grenzen eingeschlossen hat. Als Resultat hat sich aus dieser Untersuchung Folgendes ergeben.

1) Der Fritzower Kalk gehört, so weit er hier beschrieben ist, entschieden zum Oolithenkalke, und zu den Lagern, welche sich zwischen dem Inferior Oolit und Coral Rag einschließlicly finden.

2) Die unteren Lager desselben gehören entschieden zum Inferior Oolite, und sehr wahrscheinlich gehört das graue oolithische Lager, von welchem ich keine Versteinerungen habe, ebenfalls dazu. Der Sand oder sa

fige Thon, welchen unter diesem Lager vorhanden sein soll, entspricht wahrscheinlich den Lagern sandigen Mergels, eisenhaltigen Sandes mit Thoneisen-Concretionen, und grünlich blauen Sandmergels, welche in England, z. B. in der Nachbarschaft von Bath, unter dem Inferior Oolite liegen, und dort eine Mächtigkeit von 180 Fufs erreichen. Auch in anderen Gegenden ist sandiger Mergel die gewöhnliche Unterlage dieser Oolithe, und bildet den Uebergang zum Lias.

3) Die oberen Lager unseres Ooliths gehören nach den Versteinerungen entweder dem Coral Rag, oder mit einem geringen Uebergewichte noch wahrscheinlicher Schichten an, welche sich zwischen ihm und dem Inferior Oolite finden, wobei die meisten auf den Cornbrash deuten. Dafür spricht aber auch das Uebrige, indem der Kalk sehr arm an Korallen-Versteinerungen ist, welche doch dem Coral Rag sonst nirgend fehlen, und ein zerklüftetes und zertrümmertes Ansehen stellt ihn auch äußerlich dem Cornbrash gleich; so daß wir diese Lage mit hoher Wahrscheinlichkeit als Cornbrash bezeichnen dürften.

Ungewiß bleibt es, da nicht ermittelt ist, ob der Kalk No. 2 und 3 zu verschiedenen Lagern gehören, und in wiefern die Mergelschichten verschieden sind, ob eine dieser Schichten den Forest Marble, oder den Great Oolite repräsentirt. Wahrscheinlich ist es indessen, daß der Forest Marble ganz fehlt, da die Versteinerungen für sein Vorhandensein einen sehr geringen Werth ergeben. Auch fehlen die für den englischen Forest Marble so charakteristischen eingeschlossenen Knochen, Zähne und dergl. hier gänzlich. — Für den Great Oolite ergeben die Versteinerungen zwar einen größeren Werth, dennoch ist er nicht groß genug, um etwas zu entscheiden. Einstellen muß die Möglichkeit dahin gestellt bleiben. Je-

denfalls ist diese Schicht, wie alle hier vorkommenden Schichten, von geringer Mächtigkeit. Um so interessanter aber ist es zu bemerken, daß dennoch die oberen Schichten schon petrefaktologisch von den unteren verschieden sind.

**Verbreitungsbezirk des Ooliths.** Wenn man von dem jetzigen Bruche etwa 1000 Schritt nach Südwesten geht, so trifft man auf eine Mergelgrube, in welcher sich unter dem Mergel ein anstehender grauer Kalkstein zu erkennen giebt. Der Mergel wird zur Verbesserung der Felder ausgefahren; aber man hat nicht weiter, als bis auf den Kalkstein hinunter gearbeitet. Es scheint dies die von Schultz erwähnte Thongrube zu sein; von anstehendem Kalke sagt er nichts, vielleicht weil man ihn damals noch nicht erreicht hatte. Obgleich ich keine Proben von diesem Gestein besitze, so scheint es doch kaum einem Zweifel unterworfen zu sein, daß beide, der Mergel wie der Kalkstein zu derselben Formation gehören. Die Grube liegt ziemlich in der Richtung des Ausgehenden vom Flötze. Dann aber ist dies Lager, wenn man nicht große Verwerfungen annehmen will, nach der Tiefe hin noch von ansehnlicher Mächtigkeit, und die meisten Schichten dürften unter Tage liegen. Es wäre interessant, zu wissen, ob der Kalk der Grube ebenfalls noch die Versteinerungen des Inferior Oolite zeigt.

Etwa 300 Schritte vom Kalkberge in der der vorigen gerade entgegengesetzten Richtung nach Nordost, liegt die kleine Anhöhe des Kaisersteins. Er besteht aus Kalkmergel mit eingemengten Brocken von Kalkstein. Man hat versucht, den Mergel zu durchgraben, in der Hoffnung, auf ein Kalklager zu stoßen, ist indes- sen, so weit man grub, im Kalkmergel geblieben, und hat den Versuch wieder aufgegeben. Ich besitze ein

Stück Kalkstein aus diesem Mergel, welcher darin brockenweise vorkommt. Er hat vollkommen das Ansehen unseres Kalke Nr. 3; ist sehr politisch, sehr reich an Versteinerungskernen, welche jedoch sämmtlich so stark angegriffen sind, daß sich nur der Kern der *Trigonia cavellata* erkennen läßt; übrigens ist er unzweifelhaft von gleicher Natur mit dem beschriebenen Kalke. Hier also steht derselbe noch an, und bei fortgesetztem Graben würde man ohne Zweifel eine Kalksteinschicht erreicht haben. Es ist somit das Anstehen dieses Kalke innerhalb der Richtung von Südwest nach Nordost, d. h. nämlich in der Richtung seines Fallens, auf etwa 1370 Schritt oder etwas mehr als  $\frac{1}{2}$  Meile nachgewiesen. Noch weiter nach Südwest liegt die Stadt Carmin. Die Anhöhe, auf welcher sie erbaut ist, besteht nach Schultz auf der Ostseite aus Ziegelthon. Hier scheint also der Kalk zu fehlen.

Etwa 500 Schritt vom Kaiserstein nach Nordosten entfernt, trifft man die Küste, und zwar das schon früher beschriebene schroffe Ufer derselben. Hier zeigt sich von oben nach unten eine Schicht von Seesand, von 1 bis 2 Fuß Mächtigkeit, und unter dieser bis zum Strande hin 20 Fuß tief, so weit die Schicht sichtbar ist, ein blaugrauer Lehm mit Sand und Kalk gemengt. Die Kalklager scheinen sich schon zu tief in den Boden gesetzt zu haben, und würden wahrscheinlich erst in bedeutender Tiefe zu erreichen sein. Da man indessen doch mit Wahrscheinlichkeit annehmen kann, daß man am Kaisersteine und in der Mergelgrube nicht gerade die Enden dieses Lagers getroffen haben werde, sondern diese noch über jene Punkte hinweg reichen, so wird man schwerlich fehlen, wenn man die Ausdehnung nach der Richtung von Südost nach Nordwest auf  $\frac{1}{2}$  Meile annimmt.

Wie weit sich das Lager in der Streichungsline von Südost nach Nordwest erstreckt, ist unermittelt geblieben.

Der Kalk wird jetzt nach Stettin geschickt, und da gebrannt. Früher ist er in eigenen Kalköfen nahe bei Ost Dievenow gebrannt worden, wozu man jedoch nicht die feste blaue Ooolithlage benutzte, die obere weiß, aber gar nicht anwandte, weil der daraus erhaltene Kalk beim Einlöschen schäumt und wenig taugt. Aber auch der Kalk aus der unteren Lage nimmt keine reine weißliche Farbe an, und ist mager. Dennoch schwindet der Mangel nach und nach immer mehr, und dies möge, wenn es! der Inhalt dieser Abhandlung nicht selber vermöge, meine Ausführlichkeit entschuldigen.

## Ueber das Vorkommen des Goldes in der Eder und in ihrer Umgegend.

Von

Herrn Dr. J. Noeggerath.

Die Nachrichten über das Vorkommen des Goldes in der Eder und in dem Gebirgs-Gebiet ihrer Wasserkünfte sind sehr alt, und aus mehrfachen Gründen mag ich gerne die folgenden Notizen über diesen Gegenstand mit dem Geschichtlichen beginnen.

Eine gedruckte „Einladung zur Theilnahme an der Hessisch-Waldeckischen Compagnie zur Gewinnung des Goldes aus dem Ederflusse“, welche Herr W. L. von Schewe im Jahre 1832 erliefs, enthält folgende Stelle über das Historische der Sache:

„Seit Jahrhunderten ist bekannt, daß der im Westfälischen entspringende Fluß, die Eder (oder Eder, wie man im Waldeckischen schreibt) genannt, welcher einen Theil des Großherzoglich-Hessischen Gebiets, darauf das Fürstenthum Waldeck durchströmt und sich im Kurhessischen einige Stunden oberhalb Cassel in die Elbe ergießt, goldführend ist; auch waren seit undenklichen Jahren in diesen Ländern Goldwäscher angestellt,

die entweder von ihren Regierungen dafür bezahlt wurden, oder denselben das ausgewaschene Gold zu einem gewissen Preise verkauften. In dem Fürstlich-Waldkischen Archive findet man Nachrichten über die Goldwäschereien, die bis zum Jahre 1308 hinaufreichen, welchem Jahre eine Verordnung erlassen worden war, wie es mit den Goldwäschereien am Eisenberge (bei Corbach), dessen Gewässer der Edder zuströmen, gehalten werden sollte. In einer andern Nachricht werden der vielen Dukaten gedacht, welche zu der Zeit des Grafen Philipp II. (ums Jahr 1480) aus Eddergold geschlagen wurden, so wie auch in mehreren Rechnungen aus dem Anfange des 17. Jahrhunderts Ankäufe von Eddergold vorkommen. Eobanus Hessus, der Dichter, nennt im 16. Jahrhundert die Edder *fluvium aurifluum*. Landgraf Carl von Hessen ließ im Jahr 1677 aus Eddergolde Dukaten schlagen, mit der Aufschrift: *Caroli Hassia Landgravi moneta prima Aederae auriflua*, auch Landgraf Friedrich II. ließ im Jahre 1775 dergleichen prägen mit der Aufschrift: *Sic fulgent literae adrae aurifluae*. Aus der Statistik des Großherzogthums Hessen von Engelhardt geht ebenfalls hervor, daß er bei Itter im Jahr 1709 Gold gewaschen habe, jedoch nirgends findet man aufgezeichnet, daß auf eine wissenschaftliche Art dem Ursprunge dieses Goldes nachgeforscht, oder daß irgend ein Schritt gethan worden ist, um diese Arbeiten mit mehr Nachsack und auf eine zweckmäßige Weise zu betreiben. Es scheint vielmehr, daß man dieses Geschäft lediglich gemeinen Leuten übertrug, deren Kunst, das Gold zu waschen, ab und zu von jeher auf einer niedern Stufe erhielt, indem sie sich von den Urgroßvätern auf die Urenkel unverändert, und gewissermaßen als Familieneigenthum forterbte; so daß es kein Wunder ist, wenn unter dem Scheine einer

solchen Geheimniskrämerei und bei dem Mangel einer bessern Belehrung, die man nicht zu geben vermochte, liess Arbeiten in der grössten Unvollkommenheit betrieben werden, ja selbst denen der armen Neger Brasiliens weit nachstanden und gegenwärtig noch nachstehen, und deshalb bisher die resp. Regierungen schlechterdings keinen Nutzen daraus zogen."

So weit die Mittheilung von Eschwege's, an welche sich folgende aus andern schriftstellerischen Nachrichten entnommene Notizen, theils bestätigend, theils ergänzend anschliessen.

Die älteste gedruckte Nachricht über das Goldvorkommen am Eisenberge bei Corbach ist wohl diejenige, welche wir bei Agricola finden; er spricht von Goldgängen bei Corbach \*). Brückmann \*\*) erwähnt dergleichen auch und bemerkt dabei, nach Albini's Meissnische Berg-Chronika — welche ich zur Vergleichung nicht zur Hand habe: „und ward vorgegeben, dass das Gold in den Schlichhaufen allezeit sey wieder gewachsen". An einer andern Stelle gedenkt Brückmann \*\*\*) des jetzigen Betriebes vor 1480 nach einer geschriebenen Waldeckschen Chronik von Prasserus; hiernach gab Graf Philipp II. in jenem Jahre den Goldgräbern Ordnung und Gesetze und ernannte einen Bergmeister. Nach Mosch †) wurden die Grafen im Jahre 1495 vom Kaiser Maximilian mit dem Bergwerke belehnt. Ebenfalls aus Prasserus schöpfte Brückmann die Nachricht, dass unter dem Grafen Wollrad II. im Jahr 1560 noch 27 Mark Gold daselbst gewonnen worden seyen, und

\*) *De veteribus et novis metallis*. Nach Lehmann's Uebersetzung von Agricola's Schriften. IV. S. 40.

\*\*) *Magnalia dei in locis subterraneis*. I. S. 100.

\*\*\*) A. a. O. II. S. 191 und 192.

†) Zur Geschichte des Bergbaues in Deutschland. S. 284.



dass das Dorf Goldhausen am Eisenberge dem Goldbergwerke seinen Namen verdanke. Zu Brückmann's Zeiten war aber das Bergwerk selbst nur nach seinen alten Pingen und Stollen noch nachweisbar. Nach Cancrin \*) ist noch gegen die Mitte des vorigen Jahrhunderts bei Goldhausen am Eisenberge „aus einem Trümmchen und den alten Halden“ Gold gewaschen worden; der Betrieb ist aber bald wieder auflässlich geworden, weil er die Kosten nicht bezahlte.

Die Nachrichten, welche ich über den Eisenberger Goldbergbau noch anderwärts gefunden haben, z. B. bei Gmelin \*\*) und Klipstein \*\*\*) sind den angeführten entnommen.

Die geschichtlichen Notizen über die Gewinnung und Benutzung des Goldes aus der Eder selbst, welche eben nach von Eschwege mitgetheilt worden sind, finden ihre Quelle oder Bestätigung größtentheils bei Brückmann †).

Nach Klipstein ††) hat man die goldführenden Bäche Winne oder Wunne und Mombecke, welche bei Hertzhausen in die Eder fallen, gerne für die einzigen Goldbringer der letztern angesehen. Eine bei Hertzhausen im Jahr 1709 eingerichtete, aber 1711 aus Mangel an Vorthail wieder eingegangene Goldwäsche gab zu Schürfen in dieser Gegend, und dadurch sogar zur Wiederaufnahme des alten Kupferbergwerks zu Itter Veranlassung. Keineswegs sind jene Bäche die einzigen, der

---

\*) Beschreib. der vorzüglichsten Bergwerke in Hessen und dem Waldeckischen. Fft. 1767. S. 25.

\*\*) Geschichte des deutschen Bergbaues. 1783.

\*\*\*) Mineralogischer Briefwechsel. 1781.

†) A. a. O. II. S. 196 — 197.

††) A. a. O. I, S. 73 und 124. Vergl. auch Cancrin a. a. O. S. 26.

Edder Gold zuführenden Wasser, denn bei der höher an der Edder aufwärts liegenden Stadt Frankenberg ist nicht allein ehemals ein bedeutender Betrieb auf Gold gewesen, sondern nach von Eschwege ist auch Gold gefunden worden in den Bächen von Mandern, Wallen und Berghelm, in der Netz bei Offoldern, in dem Bache von Hemfurth, in der Itter, in den Rinnstalen noch Nordenbeck, Corbach und Goldhausen zu, ferner in der Aar, in dem Grensbache von Schmiedelothheim, im Geltenhäuser Bache u. s. w. \*)

Die geschichtlichen Nachrichten über den Frankenger Goldbergbau hat Ullmann \*\*) am fleißigsten aus Chroniken gesammelt, und ohnerauff die Quellen selbst zurückzugehen, möge nur daraus ausgehoben werden, daß Carl der Große hier das erste Goldbergwerk im Aurer Walde (*Aurum Silvae*) eröffnet haben soll.

Es läßt sich aus den vorhandenen Nachrichten mit vieler Wahrscheinlichkeit annehmen, daß der hiesige Goldbergbau eine geraume Zeit hindurch mit ansehnlichem Vortheil betrieben worden sey; selbst eine Münze, welche Carl der Große in Frankenberg anlegte, dürfte wohl als Folge der Eröffnung der Goldbergwerke zu betrachten seyn. Die Zweifel, welche Gmelin \*\*\*) gegen dieses hohe Alter des Frankenger Goldbergbaues aufstellt, hat Ullmann auch genugsam widerlegt, als daß es der Mühe lohnen sollte, hier darauf noch näher einzugehen, und so viel bleibt, nach dessen an Ort

\*) von Eschwege's Einladung u. s. w. S. 5.

\*\*) Ullmann's mineralogische berg- und hüttenmännische Beobachtungen über die Gebirge, Grubenbaue und Hüttenwerke der Hessen-Kasselschen Landschaft an der Edder. Marb. 1803. S. 34. f.

\*\*\*) Gmelin a. a. O. S. 39. f.

und Stelle vorgenommenen Untersuchungen, immer gewiß, daß hier ein bedeutender Bergbau auf Gold getrieben worden ist. Nicht bloß sind nach seinen sehr genauen Angaben die unverkennbaren Reste alter verlassener Grubenbaue, in einer Menge kesselförmiger Schachtvertiefungen, mit erhabenen vom Haldenstern herführenden Einfassungen sichtbar, sondern die noch jetzt zwischen den erwähnten verbrochenen Schächten hinunterfließenden Waldbäche führen Gold in kleinen Körnern und Blättchen mit sich. „Noch vor wenigen Jahren — sagt Ullmann ferner — wurde hier das Metall auf Kosten einer Gesellschaft, die von der Fürstlichen Ober-Rentkammer zu Cassel im Jahr 1786 eine temporäre Concession erhielt, durch eine Wäscherei aus dem mit kleinen Geschieben von Grauwacke und Sandsteinbreccia, kleinen zerfressenen Quarzstücken und feinem Quarzsande bedeckten Boden dieser Bäche gewonnen, und nur zum Leidwesen der Gewerken hörten diese Wascharbeiten, durch welche nicht selten Goldkörner von der Größe eines Stecknadelkopfes und darüber erhalten wurden, wegen der geringen Menge des in diesen kleinen Bächen befindlichen Sandes, zu früh wieder auf“.

Ueber einen goldführenden Punkt, welcher zwar nicht zum Flußgebiet der Eder selbst gehört, aber doch in demselben Gebirge im Herzogthum Westphalen liegt, welches auch der Eder einen großen Theil ihrer Wasser zuschickt, finden wir Nachricht bei Brückmann \*). Hiernach hatte der Churfürst von Cöln im Jahre 1729 bei Beringhausen eine Goldgrube; das Goldhaus dabei an der Hopke wurde aber damals zum Kupferschmelzen gebraucht.

---

\*) A. a. O. II. S. 232.

Die statt gefundene Goldgewinnung an diesem Punkte lebt noch in der Tradition. In der benachbarten Abtei Bedlar wurde ein Pokal, aus einem Straußensmy gefertigt, aufbewahrt, welcher reichlich mit Goldarbeit verziert war. Das Gold dazu sollte, der Sage nach, an der Hopfe gewonnen werden sein. Der Becher ist, wie mit der verstorbene Geheime Regierunge Rath Kasser in Arnberg, unter dessen besonderer amtlicher Mithwirkung die Secularisation der Klöster im Herzogthum Westphalen stattfand, versichert, nach der Auflösung der Klöster, in das Museum nach Darmstadt gekommen und wird dort noch aufbewahrt.

Die Hessisch-Walddeckische Compagnie zur Gewinnung des Goldes aus der Edder hat im vorigen Jahr ihre, wie es nach den gedruckt erschienenen Berichten scheint, in der Ausbeute lohnenden Arbeiten zu Bergheim an der Edder begonnen. Dieser Punkt wurde vorzüglich ausgewählt, weil der Fluß hier ein ziemlich breites Bett hat, und daher reichliches Material zum Verwaschen vorhanden ist. Aus den von dem Herrn Obristen und Ober-Berghauptmann von Eschwege angestellten Versuchen geht hervor, daß in jedem Cubikfuß Grund durchschnittlich 3,9 Hölzer Gold enthalten war, welches, mit gewöhnlichen Vorrichtungen gewonnen, einen Ueberschuß von 57 Procent lieferte, jedoch wie es scheint, ohne Anrechnung der Generalkosten welche bei einer sehr ins Große getriebenen und verbesserten Aufbereitung nicht sehr bedeutend ausfallen werden. Das Gold aus der Edder hat die Gestalt dünner Blättchen von kaum erkennbarer Größe bis  $\frac{1}{4}$  Linie Breite und Länge. Gold läßt sich aus dieser Fehert wie man niemals erhalten haben. Die schweren metallische Theilchen, welche immer zuletzt mit dem Golde bei Waschen übrig bleiben, bestehen aus Magnetkiesstein

**Brauneisenstein und Rotheisenstein.** Der Magnet-Eisenstein machte bei Bergheim etwa ein bis zwei Procent des schweren metallischen Gehältes aus, der Brauneisenstein bildete die größte Menge und war sehr vorwalten gegen den Rotheisenstein.

Um die ursprüngliche Lagerstätte des Edder Golde auszumitteln, schien es vor Allem wichtig, den alten Goldbergbau im Eisenberge im Waldeckischen näher zu untersuchen.

Der Eisenberg, zwei Stunde nordwestlich von Städtchen Corbach gelegen, bildet in der ausgedehnten unvermerkt nach Süden abfallenden Ebene, eine beträchtliche Erhöhung, deren Hauptgehänge und Wasserabfluß nach der Eddes hin gerichtet ist. Der Berg ist als Fortsetzung des mehr westlich liegenden hohen Süderländischen Uebergangs-Gebirges im Herzogthum Westphalen zu betrachten. Nach Osten und Norden hin vom Eisenberge, ist die Uebergangsformation schon mit dem Kupferschiefer Gebirge überlagert.

Der Eisenberg besteht aus Thonschiefer oder thonschieferartiger feinkörniger Grauwacke, in welcher Abdrücke von *Posidonia Becheri* Goldf. und von *Ellipsolites compressus* Sowb. vorkommen, und aus Kiesel-schiefer, theils schwarz (lydischen Stein) theils grau und grünlich von Farbe. Die Gebirgsschichten streichen Stunde 6 — 4 und fallen südöstlich ein. Die thonschieferartige Grauwacke bildet vorzüglich das Liegende und der Kiesel-schiefer das Hangende, obgleich auch zwischen beiden ein mehrmaliger geringmächtiger Wechsel dieser Gesteine vorzukommen scheint. Der ehemalige sehr bedeutende Goldbergbau hat vorzüglich, wenn nicht ausschließlich, auf der Gebirgsscheide jener beiden Gebirgsarten statt gefunden. Ein Pingenzug von beiläufig einer Viertelstunde Länge liegt auf dem Streichen dieser

**Gebirgs-Scheide.** Theilweise hat er das Ansehen, als wäre die Gewinnung steinbruchartig von Tage nieder bewirkt worden; theilweise besteht er aber auch aus unverkennbaren Schachtpingen. Stollen-Anlagen, wovon die Spuren noch deutlich am nordöstlichen Gehänge des Berges sichtbar sind, zeugen von der Wichtigkeit des Betriebes.

Auf den Halden findet sich nichts als thonschieferartige Grauwacke, diese vorwaltend, und Kieselschiefer, beide meist durcheinander, in kleinen Bruchstücken, zu kleinen Erhöhungen aufgehäuft. Von einem anders gearteten Lagergestein, oder von Gangmassen der Goldlagerstätte, ist keine Spur zu finden, und so scheint es, daß diese im gewöhnlichen Gebirgsgestein, etwa als Einsprengungen oder als feine Blättchen vorkommend, ihren Sitz hat. Daß man aber mehr die thonschieferartige Grauwacke, als den Kieselschiefer gewonnen hat, wie sich auch aus dem Ansehen der folgend zu erwähnenden Waschhalden ergibt, scheint mehr dafür zu sprechen, daß in jener und nicht in diesem das Gold eingesprengt oder auf Kluftflächen vorkomme; wenn nicht in beiden Gebirgsarten zunächst ihrer Lagerungs-Begrenzung.

Einige Schächte, welche im Hangenden des vorerwähnten Pingenzuges, nicht weit davon entfernt, nächst dem Gipfel des Berges, im ausgebildeten Kieselschiefer liegen, haben wohl auf einem andern Vorkommen gebaut. Die Halden liefern Kupfergrün und Kupferlasur in Graupen und als Anflug auf den Klüften des Kieselschiefers. Dieser besondere Bergbau scheint sehr unbedeutend gewesen zu seyn, und es soll das letzte Abtaufen eines Schachtes noch in die Erinnerung der jetzigen Generation fallen.

Dass die Producte des Eisenberger Goldbergbau zu den tiefen wasserreichen Punkten nächst dem Abhänge des Berges verwaschen worden sind, ist wahrscheinlich, als dass man sich hier nur auf die Verwaschen der Dammerde und des darunter liegenden Gerölles beschränkt hat. Vielleicht war beider Fall; ersteres ist aber wohl gewiss, nach den vielen Grauwacken-Bruchstücken, welche sich in den Waschhalden vorfinden, und welche denen aus den bergbaulichen Arbeiten auf dem Eisenberge gleichen. Drei solcher Haupt-Waschstätten sind sichtbar. Eine liegt in einem muldenförmigen Thale, aus welchem nach der Ahr hin ein Seiten-Thal abgeht. Die Verbreitung dieser Arbeiten ist sehr bedeutend, sie nehmen den größten Theil des Thales ein, beide Gebänge sind mit Halden wie besäet. Die ganze Oberfläche scheint hier früher umgearbeitet worden zu seyn, auch mögen wohl einige Halden von Schachtabteufungen dazwischen befindlich seyn. Eine zweite Waschstätte liegt am östlichen Fusse des Eisenbergs in einer Wiese, woselbst zugleich der tiefste Stollen des Eisenbergs mündet. Haufen von Grauwacke-Brocken, welche ich hier fand, schienen gerüstet zu seyn, wohl um das Gestein mürber zu machen, und so die Aufbereitung des darin enthaltenen Goldes zu erleichtern. Eine dritte Waschstätte findet sich am Wege von Nordenbeck nach Godelsheim an der Straße; auch hier sind die Halden aus Grauwacke und Kiesel-schiefer zusammengesetzt, obgleich sie schon auf dem Kupferschiefer-Gebirge liegen.

Nach all diesem kann es nicht zweifelhaft sein, daß der Goldbergbau am Eisenberge nicht bloß in der Aufbereitung der Alluvionen bestanden hat. Die Goldgänge bei Corbach, wovon Agricola spricht, und worunter nur das Vorkommen des Goldes am benachbarten Eisen-

heße verstanden sein kann, deuten — wenn auch der Ausdruck „Gänge“ nicht ganz passend sein dürfte — doch eher auf ein Vorkommen im festen Gestein, als auf Aufbereitungen der Alluvionen hin. Wenn Brückmann sagt, daß man vorgegeben habe, das Gold sei in den Schlichhaufen allezeit wieder gewachsen, so kann dieses darin seinen Grund haben, daß man aus bereits ausgewaschenen Gesteins-Bruchstücken immer wieder Gold gewinnen konnte, wenn dieselben länger in der Verwitterung gelegen und mehr zerfallen waren.

Merkwürdig ist die Uebereinstimmung des Gebirgsverhaltens bei Beringhausen an der Hopke, wovon Brückmann anführt, daß dort eine Goldgrube gewesen sei, mit dem Eisenberge. Die Stelle, welche noch jetzt die Goldkuhlen genannt wird, liegt etwa eine Viertelstunde oberhalb Beringhausen an der linken Seite der Hopke. Sie befindet sich im Kieselschiefer, und läßt sich nicht mit Bestimmtheit für einen alten Bergbau erkennen; eher noch dürften steinbruchsartige Gewinnungen hier statt gefunden haben. Gleich unterhalb der Goldkuhlen setzen, dem Kieselschiefer untergeordnet und damit wechselnd, Lager einer dünschieferigen in Thonschiefer übergehenden Grauwaacke auf, welche ebenfalls, wie am Eisenberge, Abdrücke von *Posidonia Becheri* Götz. und *Elipsolites compressus* Sowb. enthalten. Die Fundamenttrümmer des Goldhauses, welches Brückmann hier erwähnt, sind noch vorhanden, und Schlacke-Reste verkündigen, daß hier später Kupfer geschmolzen worden ist. Nach neuern Waschversuchen sind auch Goldspuren in der Hopke gefunden worden.

Frankenberg ist wohl der oberste Punkt der Eder, wo man noch Gold in derselben angetroffen hat, und auch der ehemalige Bergbau dieser Gegend, den ich nicht selbst besuchte, hat seinen Sitz im Uebergangs-



Gebirge, wobei Kieselchieferbildungen vorhanden sind, wie genugsam aus der angeführten, nicht sehr deutlichen Beschreibung von Ullmann hervorgeht. In der Entfernung von höchstens ein paar Stunden von Frankenberg, nämlich bei Brinkhausen unweit der Orke, führt auch Ullmann „gestreifte Chamiten, äußerst flach und so dünn wie ein Blatt Papier“, im Grauwackenschiefer vorkommend, an, welches wohl die *Posidonia Bechei* sein mag. \*)

Wenn ich auch auf mein auf fremde Mittheilungen gegründetes Urtheil über das Vorkommen des Goldes bei Frankenberg, als einer Gegend die ich nicht selbst besucht habe, ein besonderes Gewicht nicht legen möchte, so geht doch so viel daraus hervor, daß die Verhältnisse hier, meinen Ansichten über das Vorkommen des Goldes in der Eder Gegend, so wie sie sich aus den Beobachtungen am Eisenberge speciell darstellen, durchaus nicht widersprechen, sondern solche ebenfalls begünstigen.

Die Bäche bei Hertzhausen, welche man ehemals gern für die einzigen Goldbringer der Eder gehalten hat, die Itter, die Ahr, kommen alle aus der Gegend vom Eisenberge herab, und werden hier ihr Gold entweder unmittelbar oder durch Nebenwässer aufgenommen und der Eder zugeführt haben. Die Bäche von Offoldern, Wellen und Mandern, welche Herr v. Eschwege ebenfalls als goldführend bezeichnet, liegen freilich etwas zu sehr östlich, als daß man annehmen könnte, sie erhielten von demselben Punkte noch ihren Goldgehalt. Indessen können alte Alluvionen das Gold des Eisenbergs oder der Fortsetzung seiner oder verwandter Lagerstätten sehr verbreitet haben, und daher kann die Ursprungs Quelle des Goldes der letztgenann-

\*) Ullmann a. a. O. S. 25.

ten Bäche mit der der erstern immer im Wesentlichen dieselbe gewesen sein.

Die sich ebenfalls in die Eder mündende Orke ist von jeher als besonders goldführend anerkannt gewesen. Ich habe sie genau in dieser Hinsicht untersucht. Sie führt bei Medebach im Herzogthum Westphalen noch kein Gold, auch führen ihr die westlich von der Stadt Medebach herabkommenden Wasser und der Medebach selbst, kein Gold zu: aber die sich in dieser Gegend mit ihr vereinigende, aus dem Waldeckischen kommende Ahr ist goldführend, und erst nach der Vereinigung der Ahr mit der Orke, wird die letztere es auch. Die Ahr empfängt aber ihr Gold von mehreren Nebenwassern und Schlachten, welche ihr aus der Gegend des Eisenberges zufließen. Von der Ahr ab, längs des ganzen Südabfalles des Süderländischen Gebirges, welcher zum Flußgebiet der Eder gehört, habe ich alle Bäche bis nach Berlenburg hin in ihren Betten auf Goldführung untersucht, aber in keinem westlich der Orke und Ahr gelegenen eine Spur davon gefunden. Diese Verhältnisse begünstigen meine Meinung von der Goldzuführung in die Eder ganz besonders.

Alle vorher erwähnten goldführenden der Eder zufließenden Bäche liegen auf der nördlichen oder linken Seite dieses Flusses. Herr von Eschwege nennt aber auch, abgesehen von dem Frankenberger Bergbau und den in dieser Gegend goldführenden und der Eder von der Südseite zuströmenden Wassern, noch andere auf dieser rechten Seite des Flusses, welche Gold enthalten sollen, wie z. B. der Grenzbach von Schmiedelothheim, der Gellershäuser Bach u. s. w., welche natürlich ihr Gold nicht vom Eisenberge erhalten können. Aber es ist nicht unwichtig zu bemerken, daß im Bereich dieser Bäche wieder Kiesel-schieferlager in der Grauwacke vor-

kommen, die ich bei Frebershausen zu beobachten, Gelegenheit hatte.

Ich bin zwar weit entfernt anzunehmen, daß bei jedem Kieselstiefer der Gegend Gold vorkommen müsse, denn der Umstand, daß ich in allen Bächen, welche westlich von der Orke auf dem Südabhange des Süderländischen Gebirges bis nach Berlenburg hin herabfließen, selbst in mehreren dieser Bäche, welche ihr Bett zum Theil im Kieselstiefer selbst haben, kein Gold gefunden habe, spricht unverkennbar gegen eine solche Hypothese. Aber daß bei gewissen Kieselstieferbildungen, oder ganz in ihrer Nähe in der Grauwacke, das Gold vorhanden ist, ist nach meinen Mittheilungen wohl kaum in Zweifel zu ziehen. Es fehlt nur noch, das eingesprenzte Gold in der Felsart selbst zu finden. Besonders bin ich geneigt, die dünnstieferigen Grauwacken oder Thonschiefer mit Abdrücken von *Posidonia Beckeri Goldf.* und *Ellipsolites compressus Sowb.*, welche den Kieselstiefer begleiten, für die goldführenden Felsarten zu halten.

Sowohl im Gebiete der Goldzuführungen der Edder als außerhalb derselben im Süderländischen Gebirge, habe ich mehrere ganz aufgelöste Diorite und Feldspath Porphyre oftmals und sorgfältig verwaschen, hierin aber niemals eine Goldspur angetroffen.

Schließen kann ich übrigens diese kurze Mittheilung nicht, ohne vorher mit Dank die gefällige Aufnahme anzuerkennen, welche ich in Bergheim an der Edder bei dem technischen Dirigenten der Hessisch-Waldeckschen Compagnie zur Gewinnung des Goldes, dem Herrn Obristen und Ober-Berghauptmann von Eschwege fand.

Er unterrichtete mich unter andern in der, besondere Uebung erfordernden, aber in dem Resultate höchst

sicheren Manipulation beim Waschen des Sandes und der Geschiebe mit der sogenannten Brasilianischen Waschschüssel. Die Schüsseln aus Holz gedrechselt, haben 18 — 19 Zoll im Durchmesser, und eine trichterförmige, im Mittelpunkt 3 Zoll im Lichten tiefe Gestalt. Die Dicke der Schüsselwände ist beiläufig 6 Linien. Eine solche Schüssel wird mit Grand, Sand, Letten u. s. w. gefüllt, und dann damit in stillstehendem oder wenig strömendem Wasser gesetzt. Dabei wird die Schüssel mit beiden Händen angefaßt, und werden ihr Anfangs rotirende, nachher aber mehr blos zuckende Bewegungen gegeben, wodurch sich die schweren Theile zum Mittelpunkte setzen, die leichten aber nach und nach abgepöht und der Fluth überlassen werden. Die Metalltheile im Centrum werden zuletzt streifartig über die innere Wand der Schüssel durch eine zuckende und zugleich ausgießende Bewegung verbreitet, wobei alsdann die Goldtheilchen genau, auch ohne Bewaffnung des Auges, unterschieden werden können.

### N a c h t r a g.

Der vorstehende Aufsatz war bereits abgesandt, als mir unerwartet durch die Güte des Dirigenten des Kupferbergwerks zu Thalitter, Herrn Hofkammerrath Klipstein, ausführliche Auszüge aus einem im Jahr 1742 von dem Fürstlich Waldekschen Bergrath Kraus über die Goldbergwerke am Eisenberg bei Corbach erstatteten Berichte nebst verjüngter Copie eines Situationsrisses von diesen Bergwerken, ebenfalls vom Jahr 1742, zugeingen.

Obgleich in diesem Berichte auch stets von Goldgängen die Rede ist, so beweist doch derselbe in sei-

nen nähern Erörterungen mit Zuziehung des Risses, daß die Lagerstätten des Goldes mit den Schichten parallel sein müssen, und bestätigt von dieser Seite vollkommen meine in dem vorherigen Aufsatz aufgestellte Ansicht. Das Gold scheint diesen nähern Nachrichten zufolge, theils auf einem Lager von Kalkstein und theils in Schichten von aufgelöstem lettenartigem Gestein vorgekommen zu sein. Der Wechsel von Lagern von Kalkstein mit Kiesel- und Grauwacken-Schiefer ist überhaupt in dem Süderländischen Gebirge gewöhnlich, und Herr Bergmeister Buff in Siegen hat auch jüngsthin zwischen den Gebirgsschichten des Eisbergs selbst, Lager von plattenförmigem Kalkstein gefunden.

Im Allgemeinen sagt der Berichtserstatter, Berggraf Kraus, „daß das Gold theils in Kiesen, flammig, kömig, theils in ganzen gediegenen Stufen breche, überhaupt aber größtentheils durch das Anquicken zu erhalten sei“. Die alten Urkunden, Belehnungen u. s. w. seien größtentheils defekt und unvollständig. Aus einem Register von 1499 und aus Handschriften des Grafen Philipp zu Waldeck gehe hervor, daß man damals bedeutend Gold gewonnen habe,

Die Grube Anastasia soll einen Gang erbrochen haben, der 7 löthige Golderze geführt. Graf Philipp zu Waldeck bemerkt, daß die Erze in der Fundgrube  $9\frac{1}{2}$  Loth Gold fallen lassen; auch sei bekannt, daß einstmal ein Grubenarbeiter eine „gewonnene Stufe gediegen gewachsenen Goldes“ dem damaligen Riedelbergschen Amtmann Junker v. Dorfeld in dem Schacht heute auf das Schloß gebracht habe, die zu 50. Goldgulden geschätzt worden, und daß der Landesherr verschiedentlich andern auswärtigen Herrschaften mit Goldstük-

chen Präsente gemacht habe u. s. w. „Wegen grundverderblicher Landesbefehdungen, Faustrecht, Krieg und Pest, selbst Gefangenschaft des Grafen“ sei der Bergbau im Stocken gekommen. In dem Gegenbuch von 1559 waren aber wieder 32 Gewerkschaften nach und nach eingeschrieben. Auf dem vorliegenden Risse sind 19 Vermessungen und Gruben nach diesen Angaben von 1559 aufgetragen. Elf dieser Vermessungen liegen auf einer Streichungslinie. Einige Gewinnungs-Quantitäten von Strasburger Gewerken finden sich notirt. Die Gewerkschaft ging aber durch Streit mit der Regierung wieder ein. Im Jahr 1580 hatte sich eine Gewerkschaft von Magdeburg an die Wiedergewältigung einiger alten Grubengebäude gemacht. Was sie gewonnen ist unbekannt; sie rühmte indess sowohl die Anbrüche, als den auf den Halden liegenden reichen Segen. „Die Gewerkschaft gerieth aber wegen gebotener Dienstentsetzung des Bergmeisters, den sie der Unwissenheit und Untreue beschuldigte, in Misemuth, da ihr keine Satisfaktion wurde; sie wurde dadurch des Bergbaues müde und hat so zu sagen den Bergbau am Eisenberge zu Grabe getragen“.

Nach einem von dem Bergrath Kraus angeführten Aufstande vom Jahr 1581 wird der sogenannte Gang nach seinem Vorkommen in verschiedenen Gruben bald als  $\frac{1}{2}$  bald als  $\frac{1}{4}$  Elle mächtig angegeben, und dabei bemerkt, daß er in Kalkstein „gadien sichtig Gold“ führe. Die drei vorhandenen Fundgruben könne man mit dem 400 Lachter langen Erbstollen trocken halten, auch könne man mit 200 Häuer auf Erz fördern und es sei ein mächtiger Vorrath Erze in den Kästen verstürzt, u. s. w.

Nach einem Berichte des Markscheiders Eggers von Zellerfeld von 1741 ist vom Bergrath Kraus ein

alter Stellen auf der Seite nach Corbach hin geöffnet und damit ein „schieferiger Kupfergang mit einem rothen Letten“ angefahren worden, „der, wie die Probe ergeben, in 4 Centner daraus gewaschenen Schlichs 5 Loth Gold hält“. Ein anderer Bericht des Geschwornen Bache, auch vom Jahr 1741, giebt diesen „rothbraunen Letten“ in seiner Mächtigkeit zu 4 Zoll, mehr oder weniger, an,

Nach Probirscheinen aus dieser Zeit vom Münzmeister Bunsen in Arolsen gab 1) der rothe Letten in 8 Centner Schlich 10 Loth Gold und 4 Loth Silber, 2) schwarzes lettenhaftiges Gebirg in 8 Centner Schlich  $\frac{1}{2}$  Loth Gold; kein Silber, 3) von der Strofse in gleicher Quantität  $\frac{1}{2}$  Loth Gold  $1\frac{1}{2}$  Loth Silber, 4) von der Kiesstrecke ebenfalls in derselben Quantität  $\frac{1}{2}$  Loth Gold,  $3\frac{1}{2}$  Loth Silber, 5) aus schmierigen Kiesen in 4 Centner, 1 Loth Gold, 3 Loth Silber. Ziemlich übereinstimmend damit sind vorhandene Probirscheine vom Münzwardein Schrader zu Zellerfeld, von demselben Jahre, nur wird darin kein Silber angeführt.

Der Betrieb unter dem Bergrath Kraus, der die Haptlagerstätten nicht erreicht zu haben scheint, ist wohl nur sehr kurze Zeit, wahrscheinlich nur ein paar Jahre lang, geführt worden und nicht lohnend gewesen. \*) Es dürfte damals an hinreichend unternehmenden Gewerken gefehlt haben.

---

\*) Vergl. Caner's Beschreibung der vorzüglichsten Bergwerke in Hessen, in dem Waldeck'schen u. s. w. S. 26.

---

4.

Ueber den früheren Goldbergbau im  
Waldeckischen.

V o n

Herrn F. Dreyes in Arolsen.

---

In der nordwestlichen Fortsetzung des bei Wildungen sich entwickelnden Grauwacken- und Thonschiefergebirges erhebt sich der Eisenberg, 1 Stunde westl. von Corbach zu einem der höchsten Punkte dieser Gegend. Nach Norden und Süden ziehen sich vom Eisenberge aus zu niedrigerem Niveau Berg- oder richtiger Hügel-Rücken, welche ebenfalls dem Thonschiefergebirge angehören und die vor ihnen ausgebreitete Kupferformation gleichsam als eine Mauer oder Wand umgeben. Der Kalkstein dieser Formation, — denn das Kupferschieferflötz zeigt sich nur selten, — ist ein konstanter Begleiter des Thonschiefers und bildet auf dessen ganzen Zuge von Wildungen aus über Waldeck, Sachsenhausen, Thalitter, Goddelsheim, von hier an der Ostseite des Eisenbergs vorbei bis Stadtberge, die Scheide zwischen dem Thonschiefer und buntem Sandstein, der die östliche Hälfte des Fürstenthums Waldeck constituirt. In dieser ganzen Ausdehnung zeigt das Kupferschiefer-



gebirge vielfache Anomalien. Abgesehen davon, daß die mannigfaltigen Kalksteinarten, welche den Kupferschiefer des Thüringerwald-Randes bedecken, sich hier abwechselnd bloß auf Raunkalk — hin und wieder mit Nestern von Kalkmergel, — Stinkstein und Zechstein beschränken, so wie abgesehen davon, daß der hiesige Kupferschiefer selbst sich wesentlich von dem obigen unterscheidet, indem, bei geringem Bitumen- und Kohlegehalt, die Schwefelverbindungen des Kupfers fast ganz darin fehlen und sich fast keine Spur eines Silbergehaltes darin zeigt, — ist der Kupferschiefer hier von weit geringerer Ergiebigkeit an Kupfer, dessen er nur höchstens 3 bis 4, gewöhnlich aber  $1\frac{1}{2}$  Procent enthält und lagert sich unmittelbar auf Thonschiefer oder Grauwacke, da hier das Todtliegende gänzlich fehlt. Was hier dem Kupferschiefer entzogen worden ist, das scheint dem Zechstein des Hangenden zugesetzt worden zu sein; denn dieser ist reich an eingesprengten Partikelchen Kupferglanz.

Der Eisenberg selbst besteht aus einer, an der Ost- und Südost-Seite steil abfallenden, nach den übrigen Richtungen hin mehr terrassenförmig abgestuften Thonschiefermasse mit sanft abgerundetem Gipfel. Im Ganzen genommen nähert sich der Thonschiefer des Eisenbergs bald mehr dem Kiesel-, bald dem Grauwackenschiefer, die tieferen Schichten an der nordöstlichen Seite scheinen, dem Ausgehenden nach, aus reinerem Kieselschiefer zu bestehen. Der Thonschiefer des Eisenbergs streicht zwischen St. 4 und 5, im Durchschnitt St. 4, 4 und fällt gegen Südost unter abwechselndem Winkel. Die Petrefacten beschränken sich auf Posidonia Becheri, die am westlichen Abhange des Gipfels in großer Menge vorkommt. Hier beurkundet ein mehrere

hundert Schritt fortsatzender Pingenzug den frühesten Bergbau.

Der Goldbergbau im Eisenberge scheint nächst dem Eisensteinsbergbau der älteste im Waldeckischen gewesen zu sein, obschon sich über die wahre Zeit seiner Aufnahme keine Nachrichten mehr vorfinden. Wir finden bloß erwähnt, daß im Jahre 1480 Graf Philipp von Waldeck zum Befsten des Eisenberger Goldbergwerks ein Gesetz erließ, worin den Gewerken und Bergleuten die üblichen Freiheiten und Gerechtsame zugesichert wurden; dies Gesetz ward 1559 erweitert und erneuert.

Der Gegenstand der im Eisenberge veranstalteten bergmännischen Unternehmungen waren zwei güldichte Kupfererz-Gänge. Der eine derselben, hora 3,4 streichend, war der Hauptgang und führte auch diesen Namen; der andere h. 11 streichend, hieß der Laurentiusgang. Beide Gänge zertrümmerten sich oft und stark. Wie die Gangart beschaffen gewesen, darüber sagen die vorhandenen Nachrichten nichts. Kann man mit Sicherheit nach den in der Nähe der Pingen zerstreut liegenden Gesteinen urtheilen, so war die Gangart ein weißer, oft eisenschüssiger, splütriger Quarz. Der Besteg bestand in einem bald röthlichen, bald weißlichen Letten. Beide Gänge führten gold- und silberhaltige Kupfererze, bei deren Zugutemachung man jedoch dem Golde mehr Aufmerksamkeit zugewandt zu haben scheint, als den Kupfer, in den Erzen enthaltenen Metallen. Ueber das Ausbringen an Golde wurden specielle Rechnungen geführt, die sich zum Theil erhalten haben, während die auf Kupfer und Silber bezüglichen Register verloren gegangen sind und sich die Größe dieses Ausbringens nur nach einzelnen, noch vorhandenen Probirzaddeln u. d. g. ermitteln läßt. Der Zehente von dem ausgebrachten Golde wurde unter die verschiedenen gräflich waldecki-

echen Linten und dem Landgraf von Heissen-Cassel vertheilt.

Zu Ende des 15ten Jahrhunderts waren die Eisenberger Gruben mit 23 Arbeitern belegt, die jährlich 6 bis 10 Mark Gold gewannen. Die Production hob sich oft eben so schnell, als sie abnahm. Im Jahre 1498 betrug die Goldproduction nur 10 Mark; im folgenden Jahre aber schon mit Einschluss des ersten Quartals von 1500, 31 Mark. Zu dieser Zeit bauten sich die Bergleute am Abhange des Eisenerbergs Wohnungen und gründeten das Dorf Goldhausen. Damals brachen auf der Grube Anastasia siebenlöthige Golderze, auch wohl stoffen gediegenen Goldes. So findet sich in alten Nachrichten die Erzählung, daß ein Bergmann eine Stufe gediegenen Goldes von 50 Goldgulden Werth dem Eisenbergischen Amtmann von Dorfeld im Schachtthute aus der Grube heraufgebracht habe und daß die damals auf dem Eisenberg residirenden Grafen von Waldeck ihren Freunden in der Nachbarschaft oft grössere oder kleinere Stufen gediegenen Goldes, das der Eisenberg lieferte, zum Geschenk gemacht haben. — Die vorzüglichste Glanzperiode für das Eisenberger Goldbergwerk war unter der Regierung des Grafen Wolrad von Waldeck, vorzüglich in den Jahren von 1540 bis 1570. Nach einzelnen noch vorhandenen Blättern aus den Hüttenregistern erhielt man 1545 aus einer Beschickung von 80 Centner Erz, 21 Centner Kies und 21 Centner Fluß, durch die verschiedenen metallurgischen Prozesse 8 Centner Gaarkupfer, 4 Mark Silber und 4 Loth Gold. In diesem ganzen Jahre erhielt man an Gold 13 Mark 13½ Loth, welches einem Zugutmachen von 5 bis 6000 Centner Erz und Kies und einem verhältnißmäßigen Ausbringen von 240 Mark Silber und 480 Centner Kupfer entspricht. Die Hüttenprocesse, welche man anwen-

dass, konnten sich aus Mangel an Nachrichten nicht mehr  
 nachweisen. Dafs man 1560 Bleierz zu geschlagen ha-  
 be, finde ich erwähnt. 1569 betrug die Ausbeute an  
 Gold 20 Mark 1 Loth 4 Quent. und 1560 27 Mark.  
 Höher scheint dieselbe nie gewesen zu sein. Während  
 dieser ganzen Zeit trieb man nebenbei Wascharbeiten  
 auf den Halden und gewann dadurch z. B. 1546 gegen  
 26 Loth, 1563 19 Loth Gold u. s. w. Gegen 1572  
 kamen die Goldbergwerke aus nicht überlieferten Ur-  
 sachen zum Erliegen, wurden aber schon 1577 von ei-  
 ner Gesellschaft: Magdeburgischer Gewerken oder Berg-  
 werksinteressenten wieder aufgenommen, die 1584 bei  
 dem Dorfe Nieder-Euse ein Pochwerk und eine Hütte  
 baute und den Bergwerksbetrieb mit einer jährlichen  
 Zehnte von etwa 1000 Thlr. bis 1585 fortsetzte und  
 dann wiederum die Gruben ins Freie fällen liefs. Von  
 1590 bis 1597 bildeten sich wieder neue Gewerkschaf-  
 ten, die sich mit den Halden an der Borsburg, Königs-  
 berg, unter der Kanztel, im tiefen Thale und am Möl-  
 kenden belehnen liefsen, ohne weiter einen regelmäfsi-  
 gen Bergbau zu veranstalten. Als 1661 Graf Huetsh  
 Wolke eine neue Gewerkschaft zur Wiederaufnahme  
 des Eisenberger Bergbaues errichten wollte, liefs er aus  
 den noch fahrbaren Gruben Erze fördern und dieselben  
 prämon. 7 Centner Erz auf 1 Centner Schlich consoli-  
 dirt lieferten 3 Loth 8 gr. Gold. Trotz diesem ausneh-  
 mend günstigen Resultat wollte es ihm so wenig gelin-  
 gen, den Grubenbetrieb wiederherzustellen, als nachmals  
 1690 dem Grafen Christian Ludwig. So ruheten die  
 Gruben fast ein Jahrhundert, bis 1742, wo ein thätiger  
 und strebsamer Mann, der Waldoth. Bergrath Kraus,  
 ein geborner Sachse, sich bemühte, den Bergbau am  
 Eisenberg theils wieder in Betrieb zu setzen, theils auch  
 den Gründen seines mehrmaligen Erliegens nachzufor-

ethen. Ersteres gelang zwar nicht, aber die Bemühungen dieses Mannes hatten doch wenigstens den Erfolg, daß man einige Gruben gewältigte. Auf der Grube St. Thomas fand man noch gute Anbrüche. Es wurden nun mehrere Centner Erze gewonnen und ein Theil derselben zum Probiren an den Probirer Schröder in Zellerfeld, ein anderer Theil aber an den Waldeckischen Münzmeister Bunsen überschickt, die beide ein fast ganz gleiches Resultat erhielten. Der Goldgehalt von 4 Centner Schlich differirte bei Letzterem nach den verschiedenen Erzarten zwischen  $\frac{1}{2}$  und 5 Loth und bei Ersterem in 8 Centner Erz (Schlich?) zwischen  $\frac{1}{2}$  und 10 Loth mit  $\frac{1}{2}$  bis 6 Loth Silber.

Kraus führt als Gründe des mehrmaligen Erliegens des Eisenberger Bergbaues an, daß bloß äußere Umstände hinderlich eingewirkt hätten; dahin gehören die mehrmals grassirende Pest, Uneinigkeit der Gewerken, Krieg, Betrügereien der Officianten u. d. gl. und daß nicht der Wasserzudrang, wie man glaube, das Haupthinderniß gewesen sei. Letzteres ist allerdings sehr unwahrscheinlich, da der tiefste Stollen des Eisenbergs noch gegen 12 bis 14 Lachter über der Sohle des am Fuß des Eisenbergs ausgebreiteten Thales mündet und man also durch Anlage eines tieferen Stollens leicht hätte die Tiefbaue sichern können. Ein anderer Grund der öfteren Unterbrechungen ist gewiß auch der, daß die Gewerken nicht speculativ genug waren und anstatt die Zubehörsen verweigerten, oder doch nur kurze Zeit zahlten, wenn ergiebige Mittel abgebaut waren und es ausgielt, mit Kostenaufwand andere auszurichten und langwierige Versuchsbaue vorzunehmen. Wenigstens ist dies bei den vorzüglich im 16ten Jahrhundert so zahlreichen Bergwerken des Waldeckischen eine der gewöhnlichsten Ursachen zum Erliegen.

Ich enthalte mich, über den Eisenberger Bergbau noch andere Details anzuführen, die nur ein locales Interesse haben. Ueber die Reichhaltigkeit der Erze dachte Bergrath Kraus wohl zu günstig, wenn er sagt, daß die Eisenberger güldischen Erze goldreicher seyen, als die Krennitzer.

Mögen immerhin obige Nachrichten, zum Theil in das Dunkel der Vergangenheit gehüllt, grösstentheils aber amtlichen Quellen entnommen, uns die Verhältnisse des Eisenberger Goldbergwerks in einem zu günstigen Lichte erscheinen lassen, so viel stellt sich doch als gewiß heraus, daß die Erze des Eisenerzbergs einen nicht unbedeutenden Goldgehalt besaßen, daß ferner die Gänge erst in geringer Felderstreckung und bis auf eine unbedeutende Teufe abgebaut sind und daß jetzt, bei einem fast dreifach höheren Preise des Goldes und der bequemen Lage des Eisenerzbergs zum Bergwerksbetriebe, es sich vielleicht der Mühe lohne, wenn eine Gesellschaft bergbaulustiger Speculanten, mit den erforderlichen Geldmitteln versehen, einen abermaligen Gewaltigungsversuch der uns bald ein Jahrhundert wieder im Freien gelegenen Gruben vornähme. Selbst die alten, der Form nach kaum noch zu erkennenden, aufgelösten Halden, sind noch reich an kleinen Goldkörnchen, die durch das Zerfallen des Gesteins, in dem sie eingesprengt waren, in Freiheit versetzt worden sind. Ich beziehe mich in dieser Hinsicht auf die im Frühjahr 1831 vom Herrn Oberst von Buchwege vor dem verstürzten, jetzt noch durch eine Quelle angedeuteten, Mundloche des Goldstollens vorgenommenen Waschversuche.

---

5.

**Beschreibung des Schachtabteufens im  
schwimmenden Grandgebirge auf der  
Zeche Ver. Sellerbeck im  
Mühlheimschen.**

Von  
**Herrn Baur in Essen.**

---

**D**er auf der gewerkschaftlichen Steinkohlenzeche Ver. Sellerbeck im Mühlheimschen Revier, Essen - Werden-  
schen Bergamtsbezirks, im Frühjahr 1832 abgeteufte Wet-  
terschacht wurde im Lichten der Zimmerung 8 Fuß lang  
und weit genommen, welche Dimensionen sich ergaben,  
wenn man berücksichtigte, daß, wegen der im Folgen-  
den zu beschreibenden Arbeit im fließenden Grandgebirge,  
der Schacht enger werden würde, und derselbe doch  
nach Vorrichtung eines Schachtscheiders zur Förderung  
mit den auf dieser Zeche üblichen 6 Schffl. haltenden  
deutschen Wagen, hinreichend groß bleiben müsse. Mit  
diesen Dimensionen wurde der Schacht  $3\frac{1}{2}$  Lachter in  
der Dammerde und dann in trockenem Grande, pr. Lacht.  
zu 7 Thlr. ohne Bergeförderung abgeteuft. Die Zimme-  
rung besteht aus Jöchern und Kappen von eichenem 7 und  
8" Holze, deren Zusammenfügung die in Taf. IV. Fig. 1.

beigefügte Zeichnung verdeutlicht. Die Geviere liegen 28" im lichten auseinander. Damit, wenn das Abdämmen der Wasser nicht gelingen sollte, die Zimmerung leichter und schneller wiedergewonnen werden könne, wurden anfänglich keine Tragstempel, sondern an jedem Stosse 2 Bolzen von 4 und 5" Stärke, 5—6" von den Ecken gestellt, an deren Enden 3" lange und  $\frac{1}{2}$ " starke Blätter befindlich waren, welche mit Nägeln an den Geviere befestigt wurden.

In  $7\frac{1}{2}$  Lachter Tiefe erreichte man ein äußerst wasserreiches Grandlager. Dieses Grandlager ist in der ganzen Umgegend auf einen Flächenraum von mehreren Quadratmeilen bekannt, jedoch führt es nicht überall Wasser bei sich, sondern nur da, wo eine Lettenschicht darunter liegt. Etwa 40 Lachter westlich vom jetzigen Schachte, ist ein Schacht ganz trocken abgeteuft. Nach Osten hin, wohin sich die Lettenschicht erstreckt, nehmen die Wasser dagegen zu. Das Wasser ist ganz rein, zu jedem Gebrauche geeignet, und haben sämtliche Brunnen der Bauerschaft Winkhausen davon ihre Nahrung.

Schon in früheren Zeiten ist es mit mehreren Schächten durchteuft worden, und hat sich die Mächtigkeit desselben verschieden von 4 bis 11 Fufs gezeigt. Es ist ganz unregelmässig und wellenförmig gelagert, welches schon daraus hervorgeht, dass die darunter liegende Lettenschicht in dem jetzigen Schachte an einem Stosse 15" tiefer als am entgegengesetzten liegt. Der Grand besteht aus Geschieben von reinem Quarz, feinkörnigem und agglomeratartigem Sandstein, und wechselt die Grösse seiner Geschiebe von der einer Erbse bis zu der eines Fasses, auch kommen einige von 4—6—8" Durchmesser, jedoch nur wenige vor. Die Wassermenge in diesem Grandlager ist so groß, dass in einem früheren Schachte,



wo sie hinein getreten waren, ein auf den darunter liegenden alten Bau niedergestossenes  $3\frac{1}{2}$ " weites Bohrloch sie nicht nur nicht hat durchlassen können, sondern nicht einmal eine Abnahme der Zuflüsse sichtbar gewesen sein soll. Nur etwa 10 Ltr. vom jetzigen steht ein alter im Flötze abgeteufter donnlägiger Schacht; in diesem steht zwar auch eine wasserdichte Zimmerung (wie solche weiter unten beschrieben wird), jedoch ist dieselbe durch einen auf dem Ausgehenden des mit  $60 - 70^\circ$  einfallenden Flötzes entstandenen Tagebruch ganz undicht geworden, so daß sie viele Wasser in den Bau durchläßt; nichtsdestoweniger war ein Fallen des Wasserspiegels im jetzigen Schachte unbemerkbar. Es muß diese Wassermenge davon herrühren, daß die darunter liegende Lettenschicht die eindringenden Tagewasser nicht weiter durchläßt, besonders da unter diesem Letten das Gebirge immer sehr trocken ist, an andere Orten dagegen, wo kein Letten liegt, das Gebirge unter dem Grande weit mehr von Wasser durchdrungen und damit angefüllt ist.

Es war nun die Aufgabe, durch dieses wasserhaltige Grandlager durchzuteufen, ohne die Wasser mit nachzuführen, da dieselben im entgegengesetzten Falle nicht nur das weitere Abteufen hindern, sondern auch, wenn sie dem Grubenbau zu liefen, hierfür gefährlich werden, und endlich die benachbarten Brunnen dadurch trocken gelegt werden konnten. Mit gewöhnlicher Getriebearbeit war dies nicht zu bewerkstelligen, und man wandte deshalb ein Verfahren an, womit schon früher in mehreren Schächten der Zweck erreicht war, und welches ich in Folgendem zu beschreiben mir erlaube.

Sobald man das wasserhaltige Grandlager erteufte, legte man in demselben ein dem früheren ganz gleiches Geviere, so daß dessen Oberfläche eben über dem Wasserspiegel hervorstand, und schlug zwischen diesem und

den nächst darüber liegenden Bolzen, welche eine Länge von 18" erhielten. Es wurde jetzt aus 4 Bohlenstücken von 3" Stärke ein Kasten  $1\frac{1}{2}$  Fufs hoch gemacht, dessen äufsere Dimensionen denen des Schachts im Lichten der Zimmerung gleich sind, so dafs dieser Kasten grade zwischen die Schachtgeviere paßte. An den Ecken wurden die Bohlen in einander gefugt und unten an der innern Seite 3" lang angeschärft, wie Fig. 12. Taf. IV. veranschaulicht. Man bediente sich zur Anfertigung dieses Kastens bühener Bohlen, weil diese bedeutend wohlfeiler sind, und dieser Kasten nach Beendigung der Arbeit überflüssig und nur als verlornе Zimmerung zu betrachten ist.

Dieser Kasten wurde nun zwischen das unterste schon im Wasser liegende Geviere hineingedrückt, und zwar mittelst folgender Vorrichtungen. Ueber dem Kasten wurde, etwa 10" vom Ende, ein Stück eichenes 7" starkes Holz a gelegt (Fig. 2 und 3.), und auf dieses ein gleich starkes Holz m, von welchem das eine Ende unter dem Joche d ruhte und das andere m bis zum entgegengesetzten Schachtstofs reichte, so dafs dies Holz eine geneigte Lage hatte, welche beim Kastensenken immer dadurch erhalten wurde, dafs man zwischen n und d, und zwischen n und a Holz legte. Das Ende m wurde nun mit einer darauf gesetzten Winde, welche unter dem Joche e Widerstand fand, niedergedrückt, und so sankte sich allmählig das Holz a und diese Seite des Kastens. Um das Joch e nicht zu beschädigen, wurde der Klotz b darunter gelegt, unter welchen die Winde faßte. Solcher Hölzer wie m a wurden 4 über dem Kasten gelegt, und zwar in der Lage wie die beigelegte Zeichnung in Fig. 3 zeigt. Auf jedem stand bei m eine Winde, welche alle zugleich gezogen wurden, damit sich der Kasten an allen Stößen gleichmäßig senkte.

Um das Senken des Kastens zu befördern, wurde unter demselben mit verschiedenen Gezähstücken der Grand so viel wie möglich zur Seite gezogen, die größeren Stücke entzwei gestossen, und so dem Kasten Bahn gemacht. Das Entzweistossen geschah mit einem gewöhnlichen Meißelbohrer (Fig. 4.), welcher an einer 2" starken hölzernen Stange befestigt war, und das Wegziehen der Stücke, um dem Kasten Bahn zu machen, mit einem an einer gleichen Stange befestigten 6" langen und  $\frac{1}{2}$ " □ starken eisernen Haken (Fig. 5.). Wenn nun der Kasten auf diese Art 2 — 3" gesenkt war, so wurde der Grand innerhalb desselben herausgenommen, und zwar erst mit einer Stange, an der 3 eisern Haken befestigt (Fig. 6.), aufgelockert, und dann mit sogenannten Grandbecken, welche aus einem Eisenblech von 10" Länge und 8" Breite mit einem 2" hohen Rande an beiden Seiten bestehen (Fig. 7.), aus dem Wasser geholt, welches besonders bei zunehmender Taufe sehr langsam von Statten ging.

Auf diese Weise wurde der Kasten so tief gesenkt, daß seine obere Kante mit dem Wasserspiegel ungefähr gleich war. Es wurde nun ein zweiter Kasten, welcher den ersten ganz gleich war, ausgenommen, daß er unten nicht zugespitzt wurde, auf den ersten gesetzt und zwar dadurch auf denselben befestigt, daß eiserne 6" lange und  $\frac{1}{2}$ " □ starke Zapfen zur Hälfte in den untern Kasten und mit der andern Hälfte in den obern eingelassen wurden, so daß beide dicht aufeinander standen. Es wurden jetzt beide zusammen gesenkt, wie es mit dem ersten geschehen war, und ebenso wurde noch ein dritter Kasten aufgesetzt, so daß die Höhe derselben zusammen 4' 6" betrug. Diese wurden so tief gesenkt, daß die Oberfläche mit der obern Fläche des letzten Geyieres in einer Ebene lag. Als man dies bewerk-

stellt hatte, hatte man in der südöstlichen Ecke, so wie an dem ganzen südl. und östlichen Stofs, die unter dem Grandlager liegende Lettenschicht erreicht, und der Kasten stand schon 4—5' in derselben. In der entgegen gesetzten Ecke stand der Kasten aber noch im Grandlager und konnte man mit dem Bohrer die Lettenlage erst 10" tiefer fühlen. Den Kasten noch tiefer zu senken, bis er auch hier den Letten erreichte, war nicht rätlich, theils weil es eine zu große Kraft erforderte den Kasten am südöstlichen Stofse so tief durch den Letten zu senken, theils auch weil dies hätte gefährlich sein können. Unter dem Letten, welcher in früheren Schichten oft nur wenige Zoll mächtig gefunden war, liegt nämlich eine Schicht grünen Sandes, welcher, sobald Wasser hinzutritt, flüssig wird und nicht mehr zu halten ist. War also hier die Lettenlage nicht sehr mächtig, so würde der Kasten, wenn er so tief gesenkt wurde, bis er in der nordwestlichen Ecke den Letten erreichte, am südlichen und östlichen Stofse durch denselben gehen und im grünen Sande zu stehen kommen; es würden hierdurch die Wasser Zutritt zum Sande erhalten und denselben fließend gemacht haben, und die Arbeit wäre vergeblich gewesen, da es zur Erreichung des vorgesetzten Zweckes darauf ankam, durch die Lettenlage die Wasser abzuhalten nicht tiefer zu fallen, welches aber bei einem Durchstohnen derselben in der südöstlichen Ecke der Fall gewesen sein würde. Man machte deshalb auf ein anderes Mittel sinnen die Lettenlage zu erreichen. Man fand dies auch und es bestand darin, daß man innerhalb des Kastens, dicht an demselben  $5\frac{1}{2}$  Fuß lange und 8—10" breite Bretter, welche unten zugespitzt wurden, aus Eichenholz und  $\frac{1}{4}$ " stark, dicht neben einander an dem westlichen und nördlichen Stofse durch das Grandlager bis in den Letten hineintrieb,

so daß sie 4 — 5" in demselben standen. Das obere Ende wurde dann, mit der Oberfläche des Kastens gleich, abgeschnitten und an demselben mit Nägeln befestigt. Da auf diese Art an allen Stößen der Zugang des Grandes in den Schacht abgeschnitten war, wurde derselbe bis auf die Lettenlage mit den eben beschriebenen Grandbacken so viel wie möglich rein herausgenommen.

Es wurde jetzt ein zweiter Kasten gemacht, und zwar im Lichten 5' 7½" lang und weit, ebenfalls aus 3" starken Bohlen, so daß, wenn dieser im ersten stand, rund herum ein Zwischenraum von 8½" blieb. Man nahm hierzu Eichenholz, weil derselbe später trocken steht, wo bekanntlich das büchene Holz sehr schnell vermodert. Er wurde ganz so zusammengefügt wie der erste, unten an der innern Seite ebenfalls 3" lang zugeshärft, und an der äußern mit einem 5" breiten Streifen von ½" starkem Eisenblech umgeben, welcher eingelegt wurde und 2" unten vorstand, womit man den Kasten besser in das Gebirge einsenken zu können bezweckte. Er wurde aus 4 Stücken zusammengesetzt, welche zusammen eine Höhe von 5' 10" ausmachten. Zwischen jede zwei Stücke wurden Streifen von Pappdeckel gelegt und dann sämtliche Stücke durch 4 Schrauben, von denen in jeder Ecke eine stand, dicht zusammengezogen, damit der Kasten wasserdicht wurde. Zu demselben Zwecke wurden in den Ecken die 3 eckigen Stücke mm (Fig. 8 und 9.) angebracht. Die Stücke des Kastens wurden einzeln in den Schacht hineingelassen und auf 2 Bäumen von 7zölligem Holze, welche auf den Jüchern des verletzten Geviere ruhten, zusammengesetzt. Nachdem dies auf die oben beschriebene Art geschehen, wurden die Bäume unter dem Kasten fortgezogen, und derselbe an 4 Ketten, woran die Haken rr hingen, ins Wasser gelassen, so daß zwischen diesem Kasten und

dem äußern (Grandkasten) ein Zwischenraum von  $8\frac{1}{2}''$  blieb. Damit beim Senken dieser Zwischenraum immer rund herum gleich blieb, wurden zwischen beiden Kästen  $8''$  breite Bohlenstücke gestellt, und es geschah nun das Senken ebenso wie beim Grandkasten geschehen war und oben beschrieben ist. Als der Kasten am südl. und östl. Stosse schon mehrere Zoll im Letten stand, versuchte man das Wasser herauszuschöpfen, welches auch gelang, nachdem man an den beiden andern Stössen Letten gelegt hatte, welcher das Durchdringen des Wassers unter dem Kasten abhielt. Man untersuchte nun die Mächtigkeit der Lettenlage und fand dieselbe so mächtig, daß man den Kasten senken konnte, bis er auch in der nordwestl. Ecke im Letten stand, ohne daß dabei in der südöstlichen die Lettenschicht ganz durchgeschnitten würde. Dies geschah auch, bis der obere Rand des Kastens noch  $6''$  höher als der des Grandkastens stand, wo er dann mit seinem untern Ende in der nordwestl. Ecke  $= 15''$  und in der südöstlichen  $= 5''$  tief im Letten stand, welches Senken sich um so besser bewirken liefs, da man das Wasser aus dem Kasten geschöpft hatte und also in denselben treten und ihm Bahn machen konnte. Der Zwischenraum zwischen beiden Kästen wurde hierauf mit gehörig durchgeknetetem Letten, der mit dem beim Brechen des Flachses fallenden Abfall vermengt und zu Kugeln gedreht war, ausgefüllt, indem diese Kugeln mit einem Stampfer, der aus einem an einer hölzernen Stange befestigten, runden, hölzernen Klotz (Fig. 10.) besteht, festgestampft und auf diese Art eine Verbindung mit der Lettenlage unter dem Grandgebirge hervorgebracht wurde.

Es kam jetzt noch hauptsächlich auf das gehörige Legen des ersten Gevières unter dem Kasten an. Es besteht dieses Gevière nicht wie die übrigen aus 7 und  $8\frac{1}{2}''$

Holze, sondern es ist weit schwächer und zwar aus dem Grunde, damit man unter dem Kasten nicht zu weit in die Stöße hineinzugehen braucht, welches so viel wie möglich vermieden werden muß um das Gebirge in Ruhe zu lassen. Es wurden deshalb Jöcher und Kappen aus 4 und 8" Holze und zwar auf folgende Art vorgerichtet. An der äußern Seite wurden sie schräg behauen, so daß ihre Stärke oben noch 3" blieb; an der innern Seite wurde oben ein Stück 1" breit und 1" tief ausgeschnitten. An Jöchern und Kappen wurden keine Blätter vorgerichtet, sondern an letzteren 2" lange und  $1\frac{1}{4}$ " starke Zapfen aa (Fig. 11.) Der eine Zapfen wurde in eine gleich große Vertiefung des Joches b gelegt und der andere in eine gleiche Vertiefung c des andern Joches, welche sich nach innen auskeilte, damit der Zapfen der Kappe von hier hinein geschoben werden konnte. Dies Geviere, Kieflverband genannt, (von Kiefl, welches Letten, und Verband, welches Geviere bedeutet) wurde mit seiner obern Fläche 5" tiefer als das unterste Ende des Kastens gelegt. Es wurde zuerst an zwei Stößen so viel vom Letten fortgenommen, daß man einen Raum für die Jöcher erhielt; alsdann wurde an den beiden andern Stößen ebenfalls etwas fortgenommen, so daß die Kappen eingeschoben werden konnten, worauf der zum Einschieben der Kappen in den Jöchern ausgechnittene Raum mit einem darin passenden Keil wieder ausgefüllt wurde. Der Raum zwischen dem Kasten und diesem Geviere wurde nun mit 10" langen Brettern verschlagen, an denen ein Ende zugeshärft und an dem ebenso vorgerichteten Ende des Kastens mit Nägeln befestigt wurde. Das andere Ende dieser Bretter wurde an das Geviere genagelt und zwar in dem dafür ausgeschnittenen 1" tiefen und ebenso breiten Raum. Hinter den Brettern wurde der offene Raum mit fest darin ge-

stumpfen Letten ausgefüllt, und hierauf begann das weitere Abteufen ohne alle Schwierigkeit. 17" unter dem Kieverbund wurde ein auf gewöhnliche Art vorgerichtetes Geviere gelegt. Der Raum zwischen Beiden wurde zu noch größerer Sicherheit wieder mit Letten ausgefüllt, und dann in diesen Letten 17" lange Bretter hineingedrückt, die nur 1" hinter der innern Seite der Jöcher und Kappen zurückstanden, und wurden dieselben dadurch in dieser Lage erhalten, daß unter dem Kieverbund und auf dem letzten Geviere 1" □ starke Latte davor genagelt wurden. 5" unter diesem letzten Geviere erreichte man bei weiterem Abteufen den grünen Sand, welcher ganz trocken war, und wurde nun wieder im Gedinge pr. Ltr. zu 6 Thlr. ebenso abgeteuft, wie in der Dammerde geschehen war.

Die Arbeit war fortwährend zu  $\frac{4}{3}$  belegt. In jeder Schicht arbeiteten 3 Hauer und 3 Haspelzieher, letztere in 8 stündigen Schichten. Das Vorrichten des Holzes geschah durch besondere Zimmerhauer.

Schließlich erlaube ich mir noch eine Kostendarstellung dieser Arbeit hinzuzufügen. Die Kosten der Schmiedearbeiten konnte ich nur ungefähr angeben, weil das Gewicht des dabei verbrauchten Eisens nicht genau angeschrieben war.

Kostendarstellung des Abteufens im fließenden Grandgebirge, überhaupt  $1\frac{1}{2}$  Ltr. tief.

1) Arbeitslohn.

	Thlr.	Gr.	Pf.	Thlr.	Gr.	Pf.
a. 244 sechsstündige Hauerschichten à 11 gr. . . . .	78	14	—			
b. 141 achtsstündige Zieherschichten à 8 gr. . . . .	37	18	—			
c. Zimmerlingslohn. . . . .	12	—	—			

Summa an Arbeitslohn 128 2 —



## 2) An Holzmaterialien.

a. 150 □ Fufs büchene $\frac{1}{2}$ Bretter			
pr. 100 □ Fufs 6 Thlr.	9	—	—
b. 150 □ Fufs eichene $\frac{1}{4}$ Bretter			
pr. 100 □ Fufs 10 Thlr.	15	—	—
c. 150 □ Fufs eichene $\frac{1}{8}$ Bretter			
pr. 100 □ Fufs $3\frac{7}{8}$ Thlr.	5	6	—
d. 26 Fufs eichenen 4 u. 8" Holz			
pr. 100 □ Fufs $5\frac{1}{2}$ Thlr.	1	14	1
e. 36 Fufs eichenen 7 u. 8" Holz			
pr. 100 □ Fufs 10 Thlr.	3	18	—

Summa an Holzmaterialien 34 8 1

## 3. Eisenwerk.

Für 4 Schrauben, 40 Zapfen, 4 Hacken,

Nägel, überhaupt. 10 — —

Thlr. Gr. Pf.

## 4) Sonstige Materialien.

a. 94 Schfl. Letten, pr. Schfl. $2\frac{1}{2}$ gr. 7	10	—
b. Pappdeckel.	15	—

Summa 7 25 —

Zusammen also 180 5 1

---

## II. N o t i z e n

---

### 1.

Ueber die Anbringung eines Schlammlöffels bei  
den gewöhnlichen Bohrgestängen.

V o n  
dem Herrn Degenhardt.

---

Die Anbringung eines Setzlöffels bei einem gewöhnlichen Bohrgestänge oberhalb dem Meißelbohrer scheint, in so fern sich die zu durchbohrende Gebirgsart dazu eignet, ein zweckmäßiges Mittel zu sein um sogleich bei der Bohrarbeit eine Menge Schlamm aufzunehmen, welcher beim ersten Aufholen des Bohrers mit herausgebracht und dadurch zugleich auch der Vortheil erlangt wird, daß der Schlamm beim Bohren nicht hinderlich wird. Eine solche Vorrichtung, auf welche man durch das chinesische Bohrverfahren geleitet ward, ist bei einem Bohrversuch zu Klein Gorzitz in Oberschlesien, ausgeführt worden. Es ist hierbei zu bemerken, daß das Bohrloch, welches bereits eine bedeutende Tiefe erlangt hat, immer noch in einem zähen Letten steht.

Der Schlamm-Löffel ist auf einer eisernen  $\frac{1}{2}$  Zoll starken Gabel, (man sehe die Zeichnung Taf. V. Fig. A rund aufgenietet; die Gabel steht mit dem oberen Ste und dem unteren Kreutze in Verbindung. Er hat unten 2 Ventil-Klappen, die sich beim Hereindrücken des Bohrers öffnen, beim Aufheben desselben wieder schließen und so den Schmand auffangen. Auch dann, wenn der Letten-Löffel angeschraubt und damit die unten im Bohrloch befindliche zähe, durch den Meißelbohrer locke gemachte Masse, ausgebohrt wird, bleibt der Schlamm-Löffel am Gestänge, und es kommt der feine Schlamm der sich während des Drehens mit dem Lettenbohrer aus den trüben schlammigen Wassern in dem Löffel absetzt, mit demselben zu Tage. Holt man das Bohrgestänge auf, so wird die Stange bis a abgeschraubt, der Bohrer nach unten durchgezogen und der Löffel gereinigt. Auf diese Art wird das Aufholen und Einhängen des Bohrgestänges bei jedesmaligen Schlammungen, wenigstens 1 bis 2 mal erspart und diese Zeit gewonnen.

Bei dem zähen Gebirge, wobei der Aufschlag des Bohrers keine so große Erschütterung für den angebrachten Schlamm-Löffel verursacht, ist dieser Versuch sehr gut gelungen, doch hoffte man, daß diese Methode auch beim Bohren in festerem Gestein anwendbar sein wird, wenn der Schlamm-Löffel stark genug ist und gehörig fest gemacht wird.

---

## Ueber die Anwendung des Percussions Schusses beim Schachtabteufen.

Von

Herrn Geschwornen Bolze.

Ein zur Wasserlösung des bis 17 Lachter Tiefe in sehr wasserreichem Gebirge niedergebrachten Erdmann-Schachtes (im Schafbräcker Revier des Mansfeldischen Kupferschieferbergbaus) im Schacht gestoßenes Bohrloch, stand in 36—37 Ltr. Tiefe unter Tage,  $\frac{1}{2}$  Ltr. neben einem Ueberbrechen an, welches in dem unter 45° Anstiege, von einem flachen Abteufen aus, im Zechstein und in sehr festem ältern Gips getriebenen, etwa 23 Ltr. langen sogenannten Hilfsorte, ebenfalls zur Lösung des Erdmann-Schachtes, gemacht, aber wegen nicht zu beseitigenden Wettermangels verlassen worden war.

Vom Ueberbrechen aus war, wie sich später zeigte mit Lebensgefahr für die Arbeiter, durch zwei kleine Schüsse, der Durchschlag mit dem Bohrloche nur sehr unvollkommen bewirkt worden. Diese Schüsse hatten nämlich nicht bis ins Bohrloch gehoben, aber doch das Gestein in dem Grade angeschreckt, daß, als das Loch zum dritten Schuß gebohrt wurde, in Folge des, von der im zu öffnenden Bohrloch stehenden Wassersäule herrührenden Druckes, ein Stück Gestein ausbrach und aus einer kaum  $\frac{1}{2}$  Zoll weiten Spalte die Wasser mit solcher Gewalt ausdrückten, daß die Arbeiter auf ihrer Flucht kaum noch durch das Knie welches das Hilfsort mit dem flachen Abteufen bildet, entkommen konnten, indem dasselbe zum größten Theil bereits unter Wasser gesetzt war und in wenigen Augenblicken ganz ver-

schlossen wurde. Diese Wasser welche sofort in wenigen Stunden im flachen Abteufen gegen 9 Ltr. seiger aufgingen, ersäuften auch das Tiefste, den Querschlag zur vierten Gezeugstrecke. Als hierauf das Abteufen des Erdmann-Schachtes wieder angefangen war, wurde jene Spalte, durch welche das Bohrloch mit dem Ueberbrechen in Verbindung stand, bald durch den in das Bohrloch gekommenen Grand, Späne von Holz und dergleichen verstopft, und da die Wiedergewältigung des tiefen Querschlages und des flachen Abteufens nur mit einem bedeutenden Zeit- und Geld-Aufwand geschehen konnte, auch wenn solches bewirkt, das nöthige weitere Aufschließen des Bohrlochs im Ueberbrechen des Hülfsortes als eine sehr lebensgefährliche Arbeit anzusehen war, indem man durch das erste ungewöhnlich starke Ausdrücken der Wasser aus der Spalte, die Vermuthung von einem Wasserwooge über dem ältern Gyps (dessen Stand sich später zu 4 Lachter Höhe auswies) erhalten hatte, so versuchte man einen genügenden Durchschlag zwischen Bohrloch und Ueberbrechen durch den näher zu beschreibenden Percussions-Schuss zu bewirken.

Die Patronen-Hülse wurde über einem 2" starken Cylinder gefertigt und bestand aus starkem in Wachs getränktem Papier. Nachdem sie mit zerlassenen Pech überzogen und mit Leinwand umwickelt worden war, erhielt sie über die letztere einen Zweiten, noch stärkern Pechübersug. Das zum Ueberziehen angewendete flüssige Pech, bestand zu gleichen Theilen aus sogenanntem Schumacher-Pech und aus sogenanntem spröden oder Glas-Pech.

In diese Hülse wurde eine 2' 3" lange, runde,  $\frac{3}{4}$ " starke eiserne Stange A. (Taf. V. Fig. B.) gestellt, welcher unten eine eiserne  $\frac{1}{4}$ " starke Scheibe (a) von 2" im

Durchmesser in der sie eingekietet war, zum Fuße diente. Diese Stange lief oben (bei b) in 5 Spitzen aus, die genau so bearbeitet waren, daß die Zündhütchen eben so aufpalsten, wie es bei den Percussions-Gewehren der Fall ist. Um diese eiserne Stange herum wurde das Pulver ( $2\frac{1}{4}$  Pfd.) in die Hülse gefüllt und bis zu dem Grade eingerüttelt, daß ein weiteres Zusammensetzen desselben unmöglich war. Bevor man die Zündhütchen auf die 5 Spitzen aufsetzte, wurde zwischen die Spitzen, die Feder c gelegt, welche an der mittleren Spitze auf die Art befestigt war, daß diese mittlere Spitze durch ein in der Feder befindliches Loch ging, wodurch jedem Verschieben der Feder vorgebeugt wurde. Nachdem nun nach dem Aufsetzen der Zündhütchen auch Pulver bis zur Oberfläche derselben, eingeschüttet war, wurde auf die Feder c eine  $\frac{1}{4}$ " starke eiserne Scheibe d (von 2 Zoll Durchmesser) gelegt, so daß in Folge der besonderen Biegung oder Gestalt der Feder, die untere Fläche der Scheibe  $\frac{1}{2}$ " von den Kupferhütchen (in der Zeichnung weiß gelassen) entfernt blieb, hierdurch ein hohler Raum von dieser Höhe gebildet und zugleich das Abfallen der Kupferhütchen von ihren Spitzen (als etwaige Folge einer zu sehr geneigten Lage der Patrone) unmöglich gemacht wurde. Behutsam wurde nun das Wachspapier der Hülse über der obern Scheibe d zusammengebogen und verpicht, eben so mit der Leinwand verfahren und über diese nochmals doppelte Leinwand gelegt, die 6—6" an den Seiten der Patrone herunterreichte, welche man auf diese Länge durch Umwickeln mit Bindfaden an die Patrone befestigte und wobei man zugleich auf Bildung eines Henkels e Bedacht nahm, in welchen die Schnur f zum Einhängen der Patrone ins Bohrloch, geknüpft werden sollte. Zuletzt überzog man die Patrone nochmals mit erwärmtem Pech, von der angegebenen Art

bis zu der Stärke, daß man die Ueberzeugung hatte, sie sei wasserdicht geworden.

Als nun die auf diese Art gefertigte 2 Fufs  $4\frac{1}{2}$  Zoll lange  $2\frac{1}{8}$ " starke und gegen 6 Pfd. schwere Patrone, an der Schnur f in das, mit den 4 Lachter hohen Bohrröhren, 25 Lachter tiefe Bohrloch von 3" Weite eingehängt und bis vor Ort niedergesunken war, wurde das, unten mit einem Stempel B von 3" Durchmesser versehene, etwa 25 Lachter lange und gegen 900 Pfd. schwere Bohrgestänge bis  $\frac{3}{4}$  Ltr. über die Patrone eingehängt und sodann durch den  $\frac{3}{4}$  Ltr. hohen Fall desselben, der Stofs auf die obere Scheibe d zur Entzündung der Kupferhütchen, hervorgebracht.

Weil man über Tage den Schufs nicht hörte, (im Schachte befand sich Niemand, auch war das, von dem im Schacht aus sehr verschiedenen Höhen zusammenfließenden und [auf den im ältern Gips stehenden 4 Ltr. hohen Woog] einfallenden Wasser, herrührende Gelöse, stark genug, den jedenfalls nur schwachen Schall des Schusses zu übertönen) war man anfänglich ungewiß, ob der Schufs, entzündet worden sei. Jeder Zweifel wurde jedoch beseitigt, als, nach dem Aufholen des Bohrgestänges, der Stempel desselben nach Pulver roch und als nach einiger Zeit der Pulverdampf aus dem Bohrloch aufstieg, auch sehr bald wieder ein starker Wasserzudrang im Tiefbau zu bemerken war. Mit der Schnur zog man nur einen ganz unbedeutenden Theil des Halses der Patrone zu Tage.

Als man später mit dem Abteufen des Schachtes das mehrerwähnte Ueberrbrechen ersank, fand sich daß der Schufs, welchem außer dem Druck einer 13 Ltr. hohen Wassersäule, das 900 Pfd. schwere Bohrgestänge zum Besatz diente, vollständig gehoben und einen hin-

nichtendes Durchschlag des Bohrlochs mit dem Ueberbrechen bewirkt hatte.

Es ist beim Füllen einer solchen Percussions-Patrose und namentlich beim Zumachen derselben, Vorsicht nöthig; doch droht demjenigen, welcher damit umgeht, wenn er sich nur einigermaßen geschickt und vorsichtig benimmt, keine Gefahr; wenigstens steht dieselbe in keinem Verhältniß zu derjenigen, welcher man, beim Aufschließen des Bohrlochs in dem Ueberbrechen, die Arbeiter hätte aussetzen müssen.

Mit einiger Abänderung könnte dieses Verfahren, Schüsse durch Kupferhütchen anzuzünden, beim Gesteinsprengen in ansehnlicher Tiefe unter Wasser (in Flüssen und Häfen) eine vortheilhafte Anwendung finden.

### 3.

**Fernere Erfahrungen bei den zu Malapane angestellten Versuchen, die Anlage eines besonderen Schöpfheerdes bei den Eisen Hoh-Oefen betreffend.**

Von

Herrn Wachler \*)

2

Die Mittheilung (B. V. 508.) über die Anwendung eines Schöpfheerdes bei dem Hohofen zu Rübeland, vermehrt die zu Malapane angestellten Versuche mit neuen Erfahrungen, und läßt hoffen, daß die im Allgemeinen

\*) Vergl. d. Archiv, IV. 419.



gewiss sehr nützliche Anwendung von solchen Schöpfherden, wo die Gießerei nur allein auf das Schöpfen aus dem Hohofen beschränkt ist, sich immermehr vervollkommen werde, wenn gleich durch eigenthümliche Lokalverhältnisse noch mancherlei Schwierigkeiten zu beseitigen bleiben werden.

Der Haupteinfluss auf die Dauerhaftigkeit der Schöpfherde, folglich auch auf deren zweckmäßigen Gebrauch, wird nicht allein durch die Art der Anlage und durch die dazu angewendeten Zustellungs Materialien, sondern in gleichem Grade auch durch die Beschaffenheit des erblasenen Roheisens und der Schlacke bedingt. Hierauf aber dürften alle Hohöfen bei den verschiedenen Schmelzmaterialien welche sie verarbeiten, ebenso von einander abweichen, als dadurch eine Verschiedenheit in der Anlage der Schöpfherde herbeigeführt werden könnte, so daß die Anlage der Schöpfherde bei den verschiedenen Hohöfen, ebenso unter einander verschieden sein könnte, als es die Zustellungen dieser Oefen selbst sind.

Der Betrieb des Malapaner Hohofens läßt sich in zwei verschiedene Perioden trennen, und zwar in den Betrieb zur Gießerei, und in den zur Roheisenerzeugung für die Frischfeuer. Bei dem Betriebe des Hohofens zur Gießerei besteht die Beschickung nur aus malmig Brauneisensteinen mit sehr geringer Beimischung von festem Brauneisenstein; bei dem Betriebe auf Roheisen für die Frischfeuer wendet man leicht schmelzende und reichhaltige Sphärosiderite an. Der Gehalt der erstern Beschickung ist 20 bis 24 Procent, wogegen der der letztern 38 bis 45 Procent beträgt. So vorzügliches Roheisen die letztere Beschickung zur Stabeisenbereitung liefert, so wenig eignet sie sich zur Gießerei, und umgekehrt.

Das mit Lehm und Sand sehr verunreinigte Brauneisenerz geht im Ofen, obgleich mehr als 25 Procent Kalkzuschlag gegeben werden, sehr streng, und um das Roheisen zur Gießerei anwendbar zu machen, ist ein mittelgaarer Gang erforderlich bei welchem ein feinschaumiges Eisen dargestellt wird, indem das gaar erblasene Roheisen dickflüssig, und wegen der Absonderung einer großen Menge Gaarschaum (Graphit) nicht gebraucht werden kann. Ein bei zu scharfem Gange erblasenes Roheisen würde eine zu geringe Haltbarkeit erhalten, indem die schwächeren Gufswaaren zu spröde ausfallen würden.

Um den Gang des Ofens so zu leiten, daß stets ein zur Gießerei brauchbares Eisen erfolgt, ist es zwar ein unbedingtes Erforderniß, daß der Ofen auf der Gränze eines guten Gaarganges erhalten werde; wenn aber dennoch zuweilen ein zu gaar es Eisen erfolgt, so sucht man sich dadurch zu helfen, daß man eine gewisse Anzahl von schwereren Erzgichten in jeder Schicht setzt; je nachdem der Gang des Ofens, oder die Eigenschaften welche von den darzustellenden Gufswaaren verlangt werden, diese Maafsregel mehr oder weniger nöthig machen. Nur hiedurch ist es möglich, immer ein brauchbares Eisen für die Gießerei zu liefern, und nach Erfordernisse Monate lang ein Roheisen von gleich bleibender Beschaffenheit zu erblasen.

Daraus wird es einleuchten, warum das Eisen im hohen Schöpfheerde ohne alle Schlackendecke, nur mit einer Lücke überworfen, sich in einem sehr flüssigen Zustande erhält, und warum eine Ausscheidung von Gaarschaum gar nicht statt findet. Ein so gaar erblasenes Roheisen würde hier nicht aus dem Schöpfheerde geschöpft werden können, indem sich die Communications Oeffnung dabei sehr leicht verstopfen würde. Eine

Schlackendecke hingegen würde bei dem hiesigen Eisen den Nachtheil herbeiführen, daß sie, fortwährend erhaltend, dem Schöpfen hinderlich sein, und durch ein wiederholtes Abziehen zu einem bedeutenden Eisenverlust Anlaß geben würde. Dies läßt sich durch den Erfolg im Großen erweisen, indem seit der Einführung der Schöpfheerde jährlich beinahe um die Hälfte weniger Wascheisen aus der Schlacke gewonnen wird. Die Ursache ist darin zu suchen, daß der Ofenarbeiter bei dem Betriebe des Ofens auf Roheisen zur Gießerei, seit der Einführung der Schöpfheerde, nicht mehr so oft Schlacke ziehen darf, als früher ohne den Schöpfheerd. Dadurch das früher nothwendig gewesene Reinigen des Eisens von der zähen Schlackendecke, war an sich schon ein bedeutender Eisenverlust, welcher in der Schlacke nachgewiesen werden mußte, veranlaßt worden; außerdem ward aber dieser Eisenverlust noch dadurch befördert, daß die Former mit den Handkellen durch die Schlacke über dem Eisen hindurch fahren mußten, und so eine Kelle voll Eisen und Schlacke hervorlangten, welche letztere nur mit großem Verlust an Eisen abgezogen werden konnte. Alle diese Uebel sind aber durch den Schöpfheerd völlig beseitigt, und würden es noch mehr sein, wenn die Schöpfheerde erst den Grad der Vollkommenheit erreicht hätten, den man bemüht ist ihnen zu geben, und welcher sich auf Darstellung einer haltbaren Mittelwand nur noch zu beschränken scheint.

Es ist daher auch ganz den hiesigen Erfahrungen angemessen, wenn die erste Anlage des Rüblander Schöpfheerdes, unter den dort statt findenden Verhältnissen, nicht sehr günstige Resultate lieferte, und erst dann einigen Vortheil gewährte, als die Verbindung mit dem Geställe um ein Bedeutendes erweitert worden war. Dies war schon wegen der Beschaffenheit des erblasenen

Reisens nothwendig, welche von der des hiesigen wesentlich abweicht, und es allerdings eines Versuchs lohnen liefs, den Schöpfheerd nur als einen Seitenflügel des Verheerdes anzusehen, wodurch hier aber der Zweck gänzlich verfehlt worden wäre. Weil die Brust des Ofens, oder auch die Gestell-Oeffnung zwischen dem Backstein und der Tümpelplatte, hier stets mit Löthe abgekittet wird, und nur dann offen ist, wenn der Arbeiter das Gestell reinigt und Schlacke zieht, so würde die Abbringung von senkrecht hängenden Thüren zur Abführung der Hitze hier keine Anwendung finden, in- dem weder die Former noch die Ofenarbeiter von Hitze belästigt werden.

Nach diesen vorgeschickten allgemeinen Bemerkungen, komme ich auf den im B. IV. S. 429 erwähnten, damals so eben erst begangenen vierten Versuch zurück. Bei diesem Versuch ward der Schöpfheerd in derselben Art wie früher beibehalten, nur legte man ihn ganz nach vorne hin, um dadurch die Risse in der Mittelwand unschädlicher zu machen, indem bei den vorhergegangenen Versuchen die Erfahrung gemacht worden war, dafs die Masse nach dem Hintergestelle hin sehr angegriffen wurde, und deshalb Nachtheile für die feste Anlage des Tümpel Eisens befürchten liefs. Bei dieser Verlegung des Schöpfheerdes wurde die Mittelwand oben am schwächsten Ende 13 Zoll, unten hingegen 16 Zoll stark, hatte folglich die Stärke des gegenüberliegenden Backsteins, und mufste selbst für die längste Dauer einer Hütteneise eine zureichende Stärke besitzen.

Der Holzklotz, welcher die, bis auf eine Breite von 4 Zoll und eine Höhe von 5 Zoll erweiterte, Verbindungs-Oeffnung in der Mittelwand zwischen dem Heerd und dem Schöpfloch bildete, liefs man in dieser Oeffnung stecken, ohne ihn heraus zu ziehen, brachte mehrere

Schaufeln Sand in den Schöpfheerd und stampfte auf diesen schweres Gestübbe, wegegen man die zum Schöpfheerde führende Oeffnung im Gestelle selbst mit einem Lehmputzen fest verschloß. Nach diesen Vorkehrungen ward der Ofen in Betrieb gesetzt.

Der übergaaere Gang wurde in der ersten Woche absichtlich gerne gesehen, doch gelang es nicht, ihn auch in der zweiten Woche zu erhalten. Der noch kalle Schacht hatte bei zu schnell erhöhtem Ersatz einen scharfen Gang verursacht, wobei das hitzige aber schnell erstarrende Roheisen in den Schöpfheerd trat. Dieser war zur Aufnahme des unerwartet schnell eintretenden Eisens noch nicht gehörig vorbereitet, weshalb das eingetretene Eisen darin erstarrte, ohne jedoch den unten befindlichen Sand zu heben, welcher sich nun mit Eisen überzog und auf dem Boden sitzen blieb. Es liefs sich nichts weiter thun als ein möglichst starkes Kohlenfeuer in dem Ofen, durch das erstarrte Eisen vom Untergestell getrennten Schöpfloch zu unterhalten. Der gaare Gang des Ofens fand sich zwar bald wieder ein, doch erst am Ende der dritten Woche erweichte sich die Eisenmaasse im Schöpfheerde in den Grade, dafs man die vierte Woche hindurch aus demselben schöpfen konnte, ohne dafs es aber gelingen wollte, den fest zusammengeschmolzenen Sand am Boden los zu bekommen. Diese zufälligen Stöhrungen mochten wohl die Veranlassung gegeben haben, dafs sich bereits in der fünften Woche abermals ein Sprung in der Mittelwand zeigte, obgleich der Schöpfheerd wegen des zu gaaren Ganges die ganze Woche außer Gebrauch geblieben war. In der sechsten Betriebswoche waren die im Freien liegenden Kehler durch sehr stark gefallenen Schnee so nafs geworden, dafs sich der Gang anhaltend scharf zeigte. Das dadurch erhaltene, wenn auch zum schnellen Erhalten geneigte,

aber doch hitzige Röhren; gab Veranlassung den Schöpfherd von allem angesetzten Risen und von dem auf dem Boden befindlichen Sand völlig zu reinigen. Von nun an blieb der Schöpfherd auch im ununterbrochenen Gebrauch. In der siebenten Woche wurde der Sprung in der Mittelwand nicht nur größer, sondern die Masse selbst war bereits so angeschmolzen, daß man das alte Uebel im gleichem Grade wiederkehren sah, und wieder zu dem alten Mittel seine Zuflucht nehmen mußte, nämlich die schadhaften Stellen täglich beim Zumachen des Ofens mit schwerem Gestübbe so gut als möglich zu austampfen. Feuerfeste Thonmasse hatte man zwar ebenfalls anzuwenden versucht, aber davon keinen guten Erfolg erfahren, weil die Masse durch das nach und nach erfolgende Aufsteigen des Eisens im Gestelle jedesmal wieder herausgehoben wurde, wegen des Gestübbe oft mehrere Tage lang aushielt. Auf solche Weise suchte man die schadhafte Mittelwand zu erhalten, welche bei unausgesetztem Gebrauch des Schöpfherdes mit großem Vortheil bis zur 41sten Betriebswoche, mit welcher diese Hüttenreise beschlossen wurde, vollständig gelang.

**Fünfter Versuch.** Die Zerstörung der sechsten Hüttenreise erfolgte ganz auf dieselbe Weise wie bei der vorhergegangenen neunten. Auch ward die Lage des Schöpfherdes wie früher beibehalten, jedoch die Abänderung getroffen, den innern Raum des Schöpfherdes mit einer Thonkapsel auszufuttern. Um diese Kapsel ward der Schöpfherd, in einer Weite von 14 Zoll oben und von 11 Zoll unten, ausgestampft, so daß er nach dem Einsetzen der Kapsel wieder die früheren Dimensionen von 12 Zoll oben und von 9 Zoll unten erhielt. Durch dies Ausfüttern des Herdes mit einer Thonkapsel bezweckte man, selbst dann wenn die Mit-

teilwund wieder schadhafte werden sollte, dem Eindringen von Schlacke in den Schöpfheerd vorzubeugen, und eine Erweiterung des Heerdes durch den Gebrauch zu verhindern. Es ward bei dieser Zustellung die größte Sorgfalt auf die bestmögliche Darstellung der Muffelwand verwendet, weshalb dazu auch nur alte feinsiebte Masse mit einem geringem Zusatz von feuerbeständigem Thon genommen ward, indem die Erfahrung genügt hatte, daß die gröbere Masse zu leicht abbröckelt und dann an solchen Stellen, ehe die völlige Verglasung eingetreten ist, also in den ersten Betriebswochen, nicht die erforderliche Haltbarkeit gewährt. Die Thonkapseln waren auf der Könighütte (woselbst, wegen der Muffelbereitung zur dortigen Zinkfabrikation, die Einrichtungen zur Anfertigung der Kapseln nicht erst getroffen werden durften) aus feuerfestem Thon angefertigt und in sehr starker Hitze gebrannt worden. Die Aussenseite dieser oben und unten offenen, also ringförmigen Thonkapsel war rauh gehalten, um ein besseres Anschließen an die Masse zu bewirken; inwendig besaß sie aber eine ganz glatte Fläche. Es bedurfte nur noch des Aushauens der 4 Zoll weiten und 5 Zoll hohen Communications Oefnung, welches mittelst einer feinen Stahlsäge und spitzen Bolzens leicht ausgeführt wurde. Eine 15 Zoll hohe 14 Zoll mit Einschluss der Wandstärke oben, und unter 11 Zoll weite, stark gebrannte Kapsel wog etwa 40 Pfund.

Weil die Kapsel zur Zeit der Zustellung noch nicht angelangt war, also auch nicht gleich mit eingestampft werden konnte, so mußte der Schöpfheerd um die Zustellung nicht aufzuhalten; in derselben Art wie früher, um einen nach den entsprechenden Dimensionen gestalteten Klotz eingestampft, und die Kapsel später eingesetzt werden. Dies geschah denn auch, indem

mit fele gestoßene und getriebte, alte, unbrauchbare Ipsen Tiegelcherben mit dem dritten Theil feuerfesten Thon zusammen mengte, und die Kapsel auswendig mit diesem Gemenge so stark überzog, daß sie möglichst stramm und an allen Seiten gut anschließend in den Schöpfheerd einfrichen werden mußte.

Das Anwärmen des Ofens und Schöpfheerdes erfolgte wie früher sehr vorsichtig und dem Zwecke entsprechend. Bevor man zum Anblasen schritt, wurde der Schöpfheerd ohne Sand, ganz mit schwerem Gestübbe vollgestampft, und der Sicherheit wegen noch mit einem Centner Gewicht auf einer Platte stehend, beschwert. Der Holzklotz blieb in der Communications Oeffnung zurück, während die Oeffnung im Gestelle stark mit Lehm zugedämmt wurde. Solchergestalt wurde der Ofen im October 1832 angeblasen.

Während der beiden ersten Betriebswochen war der Gang des Ofens sehr gaar, und erst in der dritten Woche, bei vollem Ersatz, als das Eisen reiner und der Gang des Ofens bereits gleichartiger sich gestaltete, wurde der Lehm vor der Communications Oeffnung im Gestell weggestoßen, und als der Heerd am folgenden Tage sich mit Eisen angefüllt hatte, auch das Gestübbe welches zur Ausfüllung des Schöpfheerds gedient hatte, ausgetragen, welche Arbeit sich sehr leicht und ohne Hindernisse bewerkstelligen ließ. Sobald der Schöpfheerd dergestalt geputzt und gereinigt war, trat schon nach einigen Stunden das Eisen mit voller Stärke in den der Vorsicht wegen mit glühenden Kohlen angefüllten Schöpfheerd. Der zuerst eingetretene Eisen wurde, weil man ein Mattwerden desselben befürchten mußte, sogleich ausgekalt und von jetzt an, nur einige Stunden später als das Eintreten des Rheisens erfolgt war, nur allein aus dem Schöpfheerde gegossen. Es zeigte sich daß auch



das erste Eisen nur sehr wenig matt war, daß sich die Mittelwand sehr gut erhalten hatte, und daß die Kapsel im Schöpfheerd in jeder Hinsicht den gehegten Erwartungen vollkommen entsprach. Solchergestalt wurde der Schöpfheerd ohne alle störende Unterbrechung bis zur achten Woche unausgesetzt benutzt; in dieser Woche erhielt die Mittelwand aber wieder einen Sprung, welcher jedoch ohne allen Einfluß auf den Schöpfheerd blieb, indem die sehr angegriffene Mittelwand wie früher mit Gestübbe zugestampft ward und dann sehr gut aushielt.

Durch das zunehmende Schadhafwerden der Mittelwand wurde aber in der zehnten Woche auch die Kapsel an der untern Fläche schadhaf und gestattete der Schlacke den Eintritt, weshalb man nicht säumte, die alte Kapsel herauszuschlagen, und dieselbe gegen eine neue auszuwechseln, bei welcher Arbeit man gleichzeitig bemüht war, so weit es die Umstände zuließen, auch die schadhafte Mittelwand mit Thonpatzen wieder herzustellen.

Die Einwechselung der neuen Kapsel fand so wenig Schwierigkeiten daß sie gleich am folgenden Tage in Gebrauch genommen werden konnte wobei sie sich als gut bewährte.

Mit so großer Vorsicht man auch überhaupt, ganz besonders aber bei dieser letzten Zustellung, bemüht gewesen war, die Mittelwand aufzuführen, so wenig hatte man doch, nach nun schon fünfjähriger Erfahrung, derselben die erforderliche Dauerhaftigkeit ertheilen können. Es scheint daher überhaupt wenig Hoffnung zum Gelingen des Zweckes vorhanden zu sein und man wird wahrscheinlich mit der getroffenen Aushülfe, nämlich mit der Anwendung einer Thonkapsel als Futtermauer für den Schöpfheerd, zufrieden sein müssen. Wenn man

nicht dadurch des täglichen Ausbesserns der schadhaften Mittelwand nicht überhoben wird, so gewährt die Thonkapsel doch den Vortheil, daß der Schöpfheerd reinlich und frei von Schlacke bleibt, ohne sich durch den Gebrauch zu sehr zu erweitern.

Bis zur jetzigen 21sten Betriebswoche hat sich die zweite Kapsel, bei unausgesetztem Gebrauch des Schöpfheerdes, sehr gut erhalten, und man würde zum Einsetzen einer dritten Kapsel schreiten, sobald auch jene schadhaft werden sollte.

Bei einer neuen Zustellung soll die Mittelwand aus Stein und hoffentlich mit einem besserem Erfolge aufgeführt werden, so wie es überhaupt das Bestreben ist, die Einführung der Schöpfheerde nur allein noch entgegenstehende Hindernisse, nämlich das schnelle Schadwerden der Mittelwand, durch fortgesetzte Versuche zu beseitigen.

## 4.

### Uebersicht der Berg- und Hüttenmännischen Produktion in der Preussischen Monarchie, im Jahr 1831.

Ueber die Zuverlässigkeit der Angaben ist Bd. II. S. 200 nachzusehen. Die hier folgenden Produktions-Quantitäten sind ebenfalls nur als die Minima der Produktion zu betrachten.

#### 1) Roheisen und Rohstahleisen.

Ober-Berg-Amts-Districte.	Centn.	Pfund.
a. Brandenburg-Preussischer.	7134	—
b. Schlesischer	446362	70½
c. Niedersächsisch-Thüringischer	15419	—
d. Westphälischer	6616	37
e. Rheinischer	536610	46½
	1012142	44

2) Gufswaaren.		Centn. Pfund
a. Brandenburg-Preussischer	37945	80
b. Schlesischer	61698	20
c. Niedersächsisch-Thüringischer	6615	81
d. Westphälischer	57573	72
e. Rheinischer	100092	46
	<hr/>	
	263925	101

3) Geschmiedetes Eisen.		
a. Brandenburg-Preussischer	45667	27
b. Schlesischer	327229	20
c. Niedersächsisch-Thüringischer	34587	82
d. Westphälischer	9016	12
e. Rheinischer	365543	
	<hr/>	
	782043	

4) Rohstahl.		
a. Schlesischer	1566	
b. Niedersächsisch-Thüringischer	2833	
c. Rheinischer	51142	17
	<hr/>	
	55542	17

5) Cementstahl.		
a. Brandenburg-Preussischer	600	—
b. Schlesischer	1287	—
c. Westphälischer	6	—
d. Rheinischer (nicht angegeben)		
	<hr/>	
	1893	

6) Schwarzes Eisenblech.		
a. Brandenburg-Preussischer	5729	—
b. Schlesischer	6279	10
c. Niedersächsisch-Thüringischer	7231	—
d. Westphälischer (nicht angegeben)		
e. Rheinischer	5031	—
	<hr/>	
	24270	10

\*) Außerdem 137044 Gufswaaren in Stücken, deren Gewicht nicht angegeben ist.

\*\*) Außerdem sind 81 Centner 90 Pfund Gufstahl angegeben.

7) Blei.		Centn. Pfund.
Schlesischer.	.	2243 108
Rheinischer..	.	13815 87
		<hr/> 16029 85

8) Glätte.		
Schlesischer .	.	7484 —
Rheinischer .	.	2513 57
		<hr/> 9997 57

9) Alquistox (Glasurorx)  
im Rheinischen District 24171 Centner 92 Pfund.

10) Silber.		Mark. Grip.
Schlesischer	.	1146 216
Niedersächsisch-Thüringischer	.	14360 40½
Rheinischer	.	3524 111½
		<hr/> 19031 80½

11) Kupfer.		Centn. Pfund.
Schlesischer	.	443 69½
Niedersächsisch-Thüringischer	.	14364 1
Rheinischer	.	534 47½
		<hr/> 15342 8

12) Zink.		
Schlesischer	.	109808 68½
Westphälischer	.	895 50
Rheinischer	.	447 —
		<hr/> 111151 8½

13) Messing.		
Brandenburg-Preussischer	.	3568 —)
Schlesischer	.	409 —
Westphälischer	.	1019 10
Rheinischer .	.	10971 27½
		<hr/> 15967 37½

\*) Außerdem 157 Stückwaaren, deren Gewicht nicht angegeben.

14) Kobalt (Blaue Farbe).	Centn. Pfd.
a. Schlesiſcher . . . . .	371
b. Niedersächſiſch-Thüringiſcher ..	965
c. Weſtphäliſcher (nicht angegeben).	
d. Rheinischer . . . . .	577

1915

15) Arſenik.

Im Schleiſchen Diſtrict 3337 Centner 55 Pfd. weißes Arſenikglas, 60 Centn. 27½ Pfd. gelbes Arſenikglas und 68 Centner 62½ Pfd. weißes Arſenik-Sublimat.

16) Antimon.

Im Niedersächſiſch-Thüringiſchen Diſtrict 1099 Centner Antimonerze und im Rheinischen Diſtrict 976 Centner 10 Pfd. Antimonerze.

17) Schwefel.

Im Schleiſchen Diſtrict 775 Centner 55 Pfd. geläuteter Schwefel. In den andern Ober-Berg-Amts-Districten keine Schwefelgewinnung ſtatt.

18) Steinkohlen.

a. Schleiſcher**)	Tonnen
b. Niedersächſiſch-Thüringiſcher	897
c. Weſtphäliſcher	31278
d. Rheinischer	17807
	69077

19) Braunkohlen.

a. Brandenb.-Preuß.	} Die Angaben fehlen.
b. Schleiſcher	
c. Niedersächſiſch-Thüringiſcher	12800
d. Rheinischer	8055
	20955

\*) Die Tonne zu 4 Scheffeln Preußiſch, oder zu 7½ Kubik rheinl. gerechnet.

\*\*) Außerdem 37439 Tonnen Koaks unmittelbar von Gruben.

## 20) Kochsalz.

	Lasten*)	Tonnen
Brandenburg-Preussischer **)	1430	8 $\frac{4}{5}$
Niedersächsisch-Thüringischer ***)	33128	9
Westphälischer	6230	2 $\frac{1}{5}$
Rheinischer †)	2834	6
	<u>43624</u>	<u>5 <math>\frac{7}{5}</math></u>

## 21) Alaun ††)

	Centn.	Pfund.
Brandenburg-Preussischer	9148	—
Schlesischer	6217	27 $\frac{1}{2}$
Niedersächsisch-Thüringischer	4000	—
Westphälischer	764	60
Rheinischer	17615	80
	<u>37735</u>	<u>57 <math>\frac{1}{2}</math></u>

## 22) Vitriol.

	Eisenvitriol.		Kupfervitriol.		Gemischter Vitriol.		Zinkvitriol.	
	Cnt.	Pfd.	Cnt.	Pfd.	Cnt.	Pfd.	Cnt.	Pfd.
Schlesischer	15604	—	155	44 $\frac{1}{2}$	918	—	7	82 $\frac{1}{2}$
Nieders.-Thür.	2518	—	1192	68 $\frac{1}{2}$	1247	—	—	—
Rheinischer	4712	—	5282	—	—	—	—	—
	<u>19824</u>	<u>—</u>	<u>6630</u>	<u>3 <math>\frac{1}{2}</math></u>	<u>2165</u>	<u>—</u>	<u>7</u>	<u>82 <math>\frac{1}{2}</math></u>

## 23) Braunstein.

Rheinischen Ober-Berg'-Amts-District 1359 Centner  
27  $\frac{1}{2}$  Pfund.

Niedersächsisch-Thüringischen-District nicht angegeben.

\*) Die Last zu 10 Tonnen, die Tonne zu 400 Pfund Preuss., folglich die Last zu 4000 Pfund Preuss. gerechnet.

\*\*) Außerdem 34 Lasten 8 Tonnen graues und schwarzes Salz.

\*\*\*) Außerdem 183 Lasten 4 Tonnen gelbes, und 539 Last 7 Tonnen graues und schwarzes Salz, und 35305 Scheffel Düngesalz.

†) Nebst 82 Scheffel Düngesalz.

††) Hierunter ist nur der Alaun zu verstehen, welcher unmittelbar aus den Erzen, und nicht künstlich aus Schwefelsäure- und Thonerde u. s. f. bereitet wird.

# Uebersicht der Berg- und Hüttenmännischen Production des Königreichs Sachsen in dem Jahre 1831 \*).

## 1) Eisen.

Gulswahren. . . . . 15271 Centner.

Stabeisen { 106836 Waagen (zu 44 Pfund), und  
1625 Centner.

Schwarzblech . . . . . 2631 Cent.

Eisen verschiedener Gattung 5116 — 11 Pfd.

## 2) Blei.

Auf den Freiburger Schmelzhütten und auf der  
tonshütte sind aus den Erzen welche die sämmtlichen  
Reviere geliefert haben, — mit Ausschluss des in  
Zwischen- und Neben-Produkten noch verbliebenen  
Bleigehaltes, — 555 Centner 40 Pfund Blei und 52  
Centner Glätte erzeugt worden.

## 3) Silber.

Auf den Schmelzhütten zur Halsbrücke so wie  
der Mulder- und Antonshütte, und auf dem Amalgam-  
werke zur Halsbrücke sind, — mit Einschluss des  
Krätzes, — 223855  $\frac{7}{8}$  Centner 13  $\frac{1}{2}$  Pfund Erze verarbeitet  
worden, und zwar:

149359  $\frac{1}{2}$  Cent. 4  $\frac{1}{2}$  Pf. verschmolzen, und

74496  $\frac{1}{8}$  — 8  $\frac{1}{2}$  — amalgamirt

Das verschmolzene Erz hielt durchschnittlich  
im Centner

a. Auf den Freiburger Hütten 4 Loth 1,91 Quent.  
Einschluss, und 6 Loth 0,49 Quent. mit Ausschluss  
der Krätze,

\*) Jahrbuch für den Berg- und Hüttenmann, auf das Jahr 1831  
Herausgeg. bei der Königl. Bergacademie zu Freyberg.

b. Auf der Antonshütte 2,327 Loth mit Einschluss, u.  
3,734 Loth mit Ausschluss der Kiese.

Das amalgamirte Erz hatte einen Durchschnitts-  
gehalt von 6 Loth 2,73 Quent. Silber im Centner.

Aus dem erwähnten Erzquanta sind ausgebracht  
worden:

39024 Mark 11 Loth 1 Quent 2 Pf. durchs Schmelzen,

30289 — 2 — 3 — 2 — durchs Amalgamiren.

69313 — 14 — 1 — —

759 — 13 — 2 — 3 — aus dem Schwarz-  
kupfer auf der Sai-  
gerhütte Grünthal  
dargestellt.

70073 Mark 11 Loth 3 Quent. 2 Pf. \*).

An Materialien sind bei dieser Produktion verbraucht  
worden:

a) Bei den Schmelzhütten:

362  $\frac{1}{2}$  Schrg.  $\frac{1}{4}$  elliges Floschholz,

1883 Wagen 10  $\frac{1}{2}$  Körbe Holzkohlen,

169337  $\frac{1}{2}$  Scheffel Koaks

9297 Scheffel Steinkohlen

239 Scheffel Braunkohlen

14 Wagen 8 Körbe Torf.

\*) Zu dieser Silberproduktion hat das Freiburger Revier allein  
62796 Mark 2 Loth 1 Quent., das Schneeberger Revier 1829  
Mark 10 Loth 3 Quent., das Johann Georgenstädter Revier  
512 Mark 13 Loth 1 Quent., das Annaberger Revier 501 M.  
2 Loth 3 Quent., das Schwarzenberger Revier 132 M. 13 L.,  
das Marienberger Revier, 415 M. 3 Loth, das Ehrenfrieders-  
dorfer Revier 18 Mark 15 Loth, das Geyersche Revier 11 M.  
4 Loth 2 Quent., die Scheibener, Hohensteiner und Ober-  
wiesenthaler Reviere 16 Mark 13 Loth beigetragen, und aus  
der von den Blaufarbenwerken gefallenen Kohaltspeise sind  
288 Mark 10 Loth 2 Quent. Feinsilber gewonnen worden.



## b) Bei dem Amalgamirwerk:

33½	Centner Quecksilber,
6525	— Kochsalz,
85	— Eisenplatten,
25½	Schrg. ¾ elliges Flos Holz,
22141	Scheffel Steinkohlen
443	Scheffel Koaks
153	Wagen Holzkohlen,
76	Wagen Torf.

## 4) Kupfer.

Aus dem von den Schmelzhütten an die Saigerhütte Grünthal gelieferten Schwarzkupfer sind 510½ Centner 8½ Pfund Gaarkupfer dargestellt worden. — Außerdem sind aber auch Schwarzkupfer von ausländischen Werken angekauft, so daß die Saigerhütte 861 Cnt. 12 Pfd. Gaarkupfer geliefert hat, ohne das von den Kupferschmieden eingelieferte und umgearbeitete alte Kupfer. — Die zur Saigerhütte gehörigen Kupferhämmer haben 1395½ Centner 23 Pfund an Kupferwaaren angefertigt.

## 5) Zinn.

Im Altenberger, Berggießhübler und Glashütter Revier

	2245½	Cent. 12	Pfd.
Im Marienberger Revier . . . .	119½	-	5½ -
Im Geyerschen Revier . . . .	149½	-	6 -
Im Ehrenfriedersdorfer Revier . .	123½	-	6 -
Im Eydenstötter Revier . . . .	30½	-	13½ -
Im Schneeberger Revier . . . .	3½	-	10 -
Im Annaberger Revier . . . .	1½	-	10 -
	2673½	Cent. 63½	Pfd.

## 6) Arsenik und Arsenikmehl.

Im Ehrenfriedersdorfer Revier . . . .	1095	Centner,
Im Schneeberger Revier . . . .	1196	—
Im Geyerschen Revier . . . .	545	—
Im Marienberger Revier . . . .	87½	—
	2923½	Centner.

## 7) Blaue Farbe (Kobalt).

Auf den Blaufarbenwerken sind producirt worden:

10349 $\frac{1}{4}$  Centner Farben, Eschel und Safflore,

32 $\frac{1}{4}$  Centner Streubleu,

927 $\frac{1}{4}$  Pfund Kobaltoxyde und Ultramarin,

175 $\frac{1}{4}$  Centner Kobaltspeise.

## 8) Wismuth.

Im Schneeberger Revier 48 Centner 14 Pfund.

Im Johann Georgenstädter Revier 3 Cnt. 78 $\frac{1}{4}$  Pfd.

Von den Blaufarbenwerken 616 $\frac{1}{4}$  Pfund.

## 9) Eisen vitriol.

Im Schneeberger Revier . . 1614 Centner,

Im Geyerschen Revier . . 80 $\frac{1}{4}$  —

Im Johann Georgenstädter Revier 53 —

Im Schwarzenberger Revier . 78 $\frac{1}{4}$  —

1826 $\frac{1}{4}$  Centner.

## 10) Schwefel.

Im Geyerschen Revier 4 Centner, und im Schneeberger Revier ebenfalls 4 Centner.

## 11) Braunstein.

Im Scheibener, Hohensteiner und Oberwiesenthaler Revier 322 $\frac{1}{4}$  Centner

Im Eybenstocker Revier . . . . 156 $\frac{1}{4}$  —

Im Johann Georgenstädter Revier . . 72 $\frac{1}{4}$  —

551 $\frac{1}{4}$  Centner

## 6.

## Antimonnickel vom Andreasberg.

Die Herren Hofräthe Stromeyer und Hausmann haben der Königl. Societät der Wissenschaften am 5ten Dec. 1833. mineralogische und chemische Bemerkungen über eine neue Mineralsubstanz übergeben, deren Eigenthümlichkeiten zuerst von einem ihrer eifrigsten Zuhörer, Herrn Karl Volkmar aus Braunschweig, wahrgenommen worden. Das Mineral, welches im Andreasberger Erzgebirge, auf den durch das sogenannte Andreas-Ort überfahrenen Gängen, in Begleitung von Kalkspath, Bleyglanz und Speiskobalt sich gefunden hat, zeigt einige Aehnlichkeit mit Kupfernickel, unterscheidet sich doch aber von diesem schon durch seine Farbe, und

besteht aus Nickel und Antimon, daher ihm der Name Antimonnickel gebührt. Es kommt eingewachsen vor in kleinen und dünnen, theils einzelnen, theils zusammengehäuften, oder aneinandergerihteten, sechsseitigen Tafeln, welche Bildung in das Krystalloidisch-Dendritische übergeht; oder auch klein und fein eingesprenkt, und dann mit dem Bleiglanz oder Speiskobalt oft innig verbunden, selten in etwas größeren, derben Partien. Die Krystalle scheinen regulärsechseckig zu sein; doch ist bis jetzt eine genaue Winkelmessung nicht möglich gewesen. Ihre Endflächen haben ein sechseckige Reifung, die den Endkanten des Prisma entspricht, und worin sich eine Anlage zur Bildung von Flächen einer pyramidalen Krystallisation, vermuthlich eines Bipyramidaldodekaeders, zu erkennen giebt; sind aber übrigens glatt. Die bis jetzt wahrgenommenen Krystalle messen selten über eine Linie. Versuche, eine Spaltung zu bewirken, sind nicht gelungen; hin und wieder sind aber Zusammensetzungs-Absonderungen bemerkbar, die den Endflächen der Tafeln entsprechen. Der Bruch ist uneben, in das Kleinmuschliche übergehend. Die Endflächen der Krystalle sind stark metallisch glänzend; die Bruchflächen glänzend. Die Farbe ist an frischen Stücken ein liches Kupferroth, mit einem starken Stich in das Violette. Dieser bläuliche Anstrich hat Aehnlichkeit mit gewissen angelaufenen Farben, zeigt sich aber auf frischem Bruche eben so als äußerlich. Die Farbe erscheint auf den Krystallflächen, wegen des lebhaften Glanzes derselben, lichter als auf dem Bruche, und wird durch das Anlaufen etwas dunkler. Das Pulver hat eine röthlichbraune Farbe und ist dunkler als der Bruch. Das Erz ist spröde. In der Härte steht es dem Kupfernickel ziemlich nahe, indem es von Feldspath geritzt wird, aber Flussspath ritzt. Das specifische Gewicht konnte wegen der Kleinheit der bis jetzt erhaltenen Stücke, und wegen ihrer innigen Verbindung mit anderen Körpern, nicht bestimmt werden. Das Mineral hat keine Wirkung auf den Magnet.

Vollkommen von eingemengtem Bleiglanz, Speiskobalt und gediegenem Arsenik freie Stücke dieses Erzes gaben beim Glühen und Verblasen vor dem Löthrohr weder einen arsenikalischen Knoblauchgeruch noch einen sulphurischen Geruch aus, und auf der Kohle zeigte sich nur ein Antimon-Auflug. Dabei bewies sich das-

selbe sehr strengflüssig und liefs sich nur in ganz kleinen Stücken zum Fliefsen bringen.

In einer Glasröhre geglüht sublimierte sich aus demselben etwas Antimon.

Die einfachen Säuren haben nur eine sehr geringe Einwirkung darauf. Aus bleiglanzhaltigen Stücken scheidet Salpetersäure Schwefel aus. Salpetersalzsäure löst dasselbe aber leicht und vollständig auf. Diese Auflösung mit Weinsteinsäure versetzt, wird, wenn das Erz keinen Bleiglanz eingemengt enthalten hat, durch salzsauren Baryt nicht gefällt, und giebt mit Schwefelwasserstoff vollständig niedergeschlagen einen rein orangefarbenen Niederschlag, der von Kali gänzlich wieder aufgenommen wird, und bei der Reduction durch Wasserstoffgas nur Antimon ausgiebt. Die durch Schwefelwasserstoff von Antimon befreite Auflösung giebt mit kohleusaurem Natron einen rein apfelgrünen Niederschlag, der in oxalsaures Nickel ungeändert, sich in Ammoniak vollständig mit rein saphir-blauer Farbe auflöst. Diese an der Luft von selbst zersetzt, hinterliefs eine völlig ungefärbte Flüssigkeit.

Da es nicht möglich war, für eine quantitative Untersuchung eine hinreichende Menge ganz reinen Erzes zu erhalten, so wurden dazu etwas bleiglanzhaltige Stücke angewandt. Diese fanden sich in 100 Theilen zusammengesetzt aus:

nach Analyse I.		II.	
Nickel . . .	28,946	. . .	27,054
Antimon . .	63,734	. . .	59,706
Eisen . . .	0,866	. . .	0,842
Schwefelblei .	6,437	. . .	12,357
	<u>99,983</u>		<u>99,959</u>

Wird nun das Schwefelblei und Eisen als nicht zu der Mischung dieses Erzes gehörend abgezogen und aus beiden Analysen ein arithmetisches Mittel genommen, so ergiebt sich daraus die Mischung des Antimon-Nickels in 100 Theilen zu:

Nickel . . . . .	31,207
Antimon . . . . .	63,793
	<u>100,000</u>

Die Bestandtheile dieser natürlichen Legierung befinden sich demnach in dem Verhältnisse gleicher Äquivalente mit einander vereinigt, und der Antimon-Nickel ist ähnlich wie dem KupfERNickel, in dem ebenfalls

gleiche Aequivalente Nickel und Arsen zusammen verbunden vorkommen, ganz analoge Verbindung.

Durch Zusammenschmelzen gleicher Aequivalente Nickel und Antimon erhält man eine diesem Erze, der Farbe, dem Glanze, der Härte und der Sprödigkeit völlig ähnliche Legierung, die ebenfalls nicht magnetisch ist, und auch im Feuer und gegen die Säuren ganz dasselbe Verhalten zeigt. In dem Augenblick wo beide Metalle sich mit einander verbinden, findet, wie dies schon von Gehlen beobachtet worden ist, eine sehr lebhaftere Feuererscheinung Statt. Bei einem größtmöglichen Verhältnisse von Antimon nimmt die Legierung eine weißliche Farbe an, und wird schmelzbarer.

## 7.

## Mangan- Bittererde- Alaun und Bittersalz aus Süd-Afrika.

In der Versammlung der Königl. Societät der Wissenschaften am 7. Dec. 1833. theilten die Herrn Hofrath Stromeyer und Hausmann Bemerkungen über eine neue Alaunart und ein Bittersalz aus Südafrika mit, welche Mineralkörper ihnen vor Kurzem von ihrem ehemaligen sehr geschätzten Zuhörer, Herrn Hertzog, vom Vorgebirge der guten Hoffnung übersandt worden.

Hr. Hofrath Hausmann berichtete zuvörderst nach den von Herrn Hertzog erhaltenen Notizen, über das Vorkommen jener Salze, von denen er zugleich Exemplare vorzeigte, und knüpfte daran Bemerkungen über ihre mineralogischen Beschaffenheiten und ihre mutmaßliche Entstehung. Herr Hertzog fand beide Salze auf einer Reise in die östlichen Gegenden der Cap-Colonie, am Bosjesmans-Flusse, ungefähr unter 30° 30' südl. Breite, 26° 40' östlicher Länge von Greenwich, und 20 Engl. Meilen von der Küste in einer etwa 200 Fufs über dem Bette liegenden, 30 Fufs weit und 20 Fufs tief in den Felsen sich erstreckenden, 7 Fufs hohen Grotte,

deren horizontalen Boden sie bilden, Die oberste, ungefähr  $\frac{1}{2}$  Fuß starke Lage besteht aus Federalaun von ausgezeichnete Schönheit. Er ist zart- und langfaserig, indem die Länge der senkrecht gegen die Hauptbegrenzungsebenen gerichteten Fasern wohl an 6 Pariser Zoll beträgt. Sie sind theils gerade, theils gebogen, zuweilen stark gekrümmt, und dabei oft dünnstänglich abgesondert. Das Faserige geht an einigen Stellen nach einem Ende in das Dichte mit splittrigem Bruche über. Wie der Körper in der faserigen Gestalt große Aehnlichkeit mit Fasergyps zeigt, so ist er in der letzteren Abänderung dem dichten Gypse oder sogenannten Alabaster sehr ähnlich. Das Salz ist schneeweiß; durchscheinend, selbst noch in Stücken von  $\frac{1}{2}$  zolliger Stärke. Die faserige Varietät ist auf Flächen die durch Reibung noch nicht gelitten haben, stark seidenartig glänzend. Der Glanz vermindert sich wo das Faserige in das Dichte übergeht, und verschwindet in der vollkommen dichten Abänderung ganz. Lange und dünne Fasern sind stark elastisch biegsam. Der Körper ist ziemlich spröde, und die Enden der Fasern sind stechend. Unmittelbar unter diesem Alaun bildet Bittersalz eine etwa  $1\frac{1}{2}$  Zoll starke Lage. Dieses Salz ist theils dünn- theils dickstänglich abgesondert; die abgesonderten Stücke sind meist gleichlaufend, seltner durcheinander laufend. Oft ist eine Anlage zur vierseitig-prismatischen Krystallisation wahrzunehmen. Die Länge der Stängel ist zum Theil der Stärke der Lage des Salzes gleich, indem sie rechtwinklich gegen die Hauptbegrenzungsebenen stehen; zum Theil sind sie aber kürzer und durch eine Lage einer lockeren, fremdartigen Masse getrennt, welche hin und wieder auch zwischen den einzelnen abgesonderten Stücken sich befindet. Die stärkeren Stücke des Salzes gestatten vollkommene Spaltungen. Der Bruch ist muschlig. In reinen Stücken ist das Salz weiß; in dünneren Stücken halbdurchsichtig; in stärkeren durchscheinend; es ist glasartig glänzend, ziemlich spröde.

Die das Bittersalz begleitende Masse hat das Ansehen einer verwitterten Felsart. Sie ist erdig, zerreiblich, zeigt aber noch deutliche Spuren von Schieferung. Sie hat eine grünlich weiße Farbe ist matt, undurchsichtig, etwas fettig anzufühlen, und schwach an den Lippen hängend. Es werden einzelne zarte, silberweiße Glimmer- oder Talkschuppen darin bemerkt, die der

Schieferung parallel liegen. Der Geschmack giebt einen Salzgehalt zu erkennen. Nach der von Herrn Hofrath Stromeyer damit vorgenommenen chemischen Prüfung sind darin enthalten: Kiesel- und Alaunerde in bedeutender Menge, sehr wenig Eisen, viel Mangan, und einige Procente Kalk und Talkerde. Durch Wasser wird ausgezogen: viel Kochsalz, Gyps, Bittersalz, schwefelsaures Mangan, und eine Spur von schwefelsaurer Alaunerde.

Das Gestein auf welchem das Bittersalz liegt, ist ein ziemlich lockerer, körniger, schiefrig abgesonderter Quarzfels, von blafs grünlichgrauer Farbe, mit kleinen, silberweißen Glimmerschuppen. Er ist von salziger Substanz ganz imprägniert, die daraus effloresciert und theils in Flocken, theils krustenartig an der Oberfläche erscheint. Die flockigen Theile bestehen aus Bittersalz, mit einem kleinen Antheile von Alaun; die krustenartigen aus Alaun, mit einem kleinen Gehalte von Bittersalz. Das Gestein welches das Bette des Flusses begrenzt, ist ein fester, körniger Quarzfels, von rauchgrauer Farbe, mit einzelnen, kleinen, silberweißen Glimmerschuppen. Die Decke der Grotte, welche sich hinten hogenförmig schließt, besteht aus einem rostfarbenen, festen, groben Conglomerate, in welchem hauptsächlich Quarzgeschiebe sich befinden, welche durch Brauneisenstein verkittet sind. Hin und wieder zeigen sich cubische Rindrücke von Schwefelkies, aus dessen Zersetzung vermuthlich das Eisenoxydhydrat hervorging. Nach der Angabe des Herrn Hertzog, kommt auch Braunstein in dem Conglomerate vor.

Die Gegend umher besteht aus Hügeln von 700 bis 800 Fuß Höhe, welche von vielen tiefen Thälern durchschnitten sind. Auf ihren Gipfeln findet sich dichter Kalkstein. Dieser ist im Bruche eben, in das Erdige neigend, mit einzelnen, sehr kleinen Blasenräumen; undurchsichtig, matt, von licht-bräunlichgrauer Farbe, mit einzelnen, schmalen, dunkler gefärbten, wellenförmigen, verwaschenen Streifen. Nach der Untersuchung des Herrn Hofrath Stromeyer enthält er eine geringe Beimischung von kohlensaurer Magnesia und Spuren von Mangan und Eisen. Es kommen zugleich große, wohl-erhaltene, fossile Austerschalen vor. Ähnliche Muscheln fand Herr Hertzog auf der oberen Fläche der

sogenannten Grashügel (Gras-Rugens), zwischen Uitenhage und Enon, in weit ausgedehnten, 2 bis 3 Fuß tief niedergehenden Ablagerungen. Sie werden in dortiger Gegend zum Kalkbrennen benutzt.

Vermuthlich gehört der beschriebene Kalkstein, nebst den Ostraciten, einer sehr jungen, tertiären Formation an; und ohne Zweifel ist das erwähnte, tiefer liegende Eisenconglomerat, welches in den Gegenden der Cap-Colonie sehr verbreitet zu sein scheint, ebenfalls ein tertiäres Gebilde. Der Quarzfels an dem Boesmans-Flusse ist dagegen nach aller Wahrscheinlichkeit weit älter, worüber aber freilich für jetzt nichts Näheres anzugeben ist. Ueber die Erstreckung der Lagen des Alauns und Bittersalzes geben die erhaltenen Nachrichten ebenfalls keinen Aufschluss. Es ist indessen wohl nicht unwahrscheinlich, daß ihr Vorkommen beschränkt und ganz local ist. Auch dürfte sich Manches für die Vermuthung anführen lassen, daß jene Salze später als die sie umgebenden Steinmassen entstanden sind. Daß sie sich nicht aus einer Wasserbedeckung, durch Verdunstung des Lösungsmittels, krystallinisch abgesetzt haben, scheint dadurch bewiesen zu werden, daß das leichter auflösliche Salz die untere Lage ausmacht. Vielleicht bot die Zersetzung von Schwefelkies im Conglomerat die Schwefelsäure dar, welche sich mit den Basen verband, die sie in der oben beschriebenen, lockeren, zwischen dem Conglomerate und dem Quarzfels befindlichen Masse antraf. Merkwürdig ist es, daß sich das Bittersalz in einer so scharf von dem Alaun gesonderten Lage ausgebildet hat. Auch ist es auffallend, daß beide Salze ganz frei von Eisen sind, da doch das in unmittelbarer Berührung damit stehende Conglomerat so reich an Eisenoxydhydrat ist. Das in der oberen, lockeren, Quarzfelstage enthaltene Salz ist ohne Zweifel erst nach der Entstehung der Salzdecke, durch Tagewasser, welche etwas davon auflösten, hineingeführt.

Aus der von dem Herrn Hofrath Stromeyer mit dem Federalalaun aus Südafrika angestellten Analyse ergab sich, daß derselbe eine neue, bisher noch unbekannte, Alaunart bilde, in welcher die schwefelsaure Alatinerde mit schwefelsaurem Manganoxyd und schwefelsaurer Magnesia zu Alaun verbunden vorkommt.



Aus 100 Theilen dieses Alauns wurden nämlich erhalten:

Alaunerde . . . . .	11,515
Magnesia . . . . .	3,690
Manganoxyd . . . . .	2,167
Schwefelsäure . . . . .	36,770
Wasser . . . . .	45,739
Chlorkalium . . . . .	0,205

---

100,086

Demnach ist derselbe in 100 Theilen zusammengesetzt, aus:

schwefelsaurer Alaunerde . . . . .	38,398
schwefelsaurer Magnesia . . . . .	10,820
schwefelsaurem Mangan . . . . .	4,597
Wasser . . . . .	45,739
Chlorkalium . . . . .	0,205

---

99,759

Dieser Analyse zufolge kommen die schwefelsaure Magnesia und das schwefelsaure Mangan in diesem Salze genau in eben dem Verhältnisse mit der schwefelsauren Alaunerde verbunden vor, wie das schwefelsaure Kali, Natron und Ammoniak in dem Kali-Natron und Ammoniak Alaun, und da auch der Gehalt an Krystallwasser in demselben dem der genannten Alaunarten vollkommen entspricht, so kann kein Zweifel darüber obwalten, daß sich die aufgefundenen Bestandtheile dieses Federalauns im Zustande einer wahren chemischen Verbindung, und nicht in dem einer bloßen Auflösung, mit einander vereinigt befinden, und man wird daher diesen Alaun als einen Mangan-Magnesia-Alaun zu unterscheiden haben.

Das Vorkommen von schwefelsaurem Mangan in diesem Alaun ist für denselben um so ausgezeichnet, weil dieses Salz noch in keiner der bis jetzt untersuchten Alaunarten angetroffen worden ist. Schwefelsaure Magnesia ist zwar schon in einigen Alaunarten gefunden worden, indessen nur in sehr geringer Menge und kommt daher höchst wahrscheinlich in denselben nur in Auflösung vor, so daß auch dieses Salz in dem Südafrikanischen Alaun zuerst als wirklicher Bestandtheil dieses Doppelsalzes beobachtet wird.

Ungeachtet des schwefelsauren Mangangehalts ist dieser Alaun, wie schon bemerkt, durchaus frei von al-

ler Beimischung von schwefelsaurem Eisenoxyd, und die empfindlichsten Reagentien haben in dessen Auflösung nicht die geringste Spur eines Eisengehalts erkennen lassen.

Bei dieser Gelegenheit ist von dem Hofrath Stromeyer auch der in dem Braunkohlenlager bei Tschermig in Böhmen vorkommende Alaun einer neuen Analyse unterworfen worden, weil derselbe nach den ersten Untersuchungen des Professor Ficinus ein Magnesia-Alaun sein sollte. Die mit demselben angestellten Versuche haben indessen nur einige Tausendtheile schwefelsaure Magnesia darin auffinden lassen, und die Resultate der Analysen von Lampadius und Gruner, welchen zufolge dieser Alaun ein Ammoniak-Alaun ist, vollkommen bestätigt.

In 100 Theilen desselben wurden nämlich gefunden:

Alaunerde . . . . .	11,602
Ammoniak . . . . .	3,721
Magnesia . . . . .	0,115
Schwefelsäure . . . . .	36,065
Wasser . . . . .	48,390
	<hr/>
	99,893

Derselbe besteht mithin aus:

sschwefelsaurer Alaunerde . . .	38,688
schwefelsaurem Ammoniak . . .	12,478
schwefelsaurer Magnesia . . .	0,337
Wasser . . . . .	48,390
	<hr/>
	99,893

Das mit dem Südafrikanischen Alaun vorkommende Bittersalz zeichnet sich in seiner Mischung durch einen namhaften Gehalt an schwefelsaurem Mangan aus. Ist aber ebenfalls vollkommen eisenfrei, und enthält auch nicht die geringste Beimischung von schwefelsaurer Alaunerde, welches wegen der Nähe, in der dieses Salz sich mit dem Alaun findet, gewiss sehr auffallend ist.

Hundert Theile dieses Bittersalzes enthalten:

Magnesia . . . . .	14,579
Manganoxyd . . . . .	3,616
Schwefelsäure . . . . .	32,258
Wasser . . . . .	49,243
	<hr/>
	99,696

Oder bestehen demnach aus:	
schwefelsaurer Magnesia	42,654
schwefelsaurem Mangan	7,667
Wasser	49,248
	<hr/> 99,564

Dasselbe enthält also dieser Analyse zufolge auf 7 Äquivalente schwefelsaure Magnesia 1 Äquivalent schwefelsaures Mangan.

Die Untersuchung dieses Bittersalzes hat den Hofrath Stromeyer veranlaßt, noch einige andere besonders ausgezeichnete und ihm von Herrn Hofrath Hauptmann gütigst mitgetheilte natürliche Bittersalze zu analysiren, deren Mischungsbestimmungen von ihm ebenfalls der Königl. Societät vorgelegt worden sind.

Die noch untersuchten Bittersalze sind:

### 1. Das Haarsalz von Idria.

Dasselbe ist zwar schon von Klaproth einer Analyse unterworfen worden, indessen beschränkt sich dessen Untersuchung nur darauf zu zeigen, daß es kein Ederalaun sei, wofür man es gehalten hatte, sondern ein natürliches Bittersalz.

Nach der mit demselben angestellten Analyse dessen Gehalt in 100 Theilen:

Magnesia	16,389
Eisenoxydul	0,226
Schwefelsäure	32,303
Wasser	50,934
	<hr/> 99,852

2. Das bei Calatayud in Aragonien in ausgezeichnet schönen langen seidenglänzenden Nadeln gefundene Bittersalz.

Von diesem Bittersalze besitzen wir schon Untersuchungen von Gonzales und Garcia de Thos und von Thomson. Auch ist es nicht anzunehmen, daß das von Vogel untersuchte und angeblich in Catalonien gefundene Bittersalz mit diesem identisch ist. Da indessen die Resultate dieser Untersuchungen von einander abweichen, und nach Thomson dieses Salz 1,35 Procent schwefelsaures Natron enthalten soll, welches weder nach den Versuchen der Spanischen Chemiker, noch nach denen von Vogel darin vorkommt, so schien eine Wiederholung der Analyse dieses Salzes wünschenswerth zu sein. Durch diese hat sich nun ergeben, daß dieses Bittersalz weder Glaubersalz enthält,

noch sonst eine andere Substanz demselben beigemengt ist, und daß sich dasselbe mithin von allen übrigen natürlich vorkommenden und bis jetzt untersuchten Bittersalzen durch seine völlige Reinheit sehr auffallend unterscheidet.

Dasselbe fand sich in 100 Theilen zusammengesetzt, aus:

Magnesia . . . . .	16,495
Schwefelsäure . . . . .	31,899
Wasser . . . . .	51,202
	<hr/>
	99,596

### 3. Das stalactitisch zu Neusohl in Ungarn vorkommende Bittersalz.

Dasselbe zeichnet sich durch eine bleis rosenrothe Farbe aus, die es, wie schon frühere Versuche nachgewiesen haben, einem geringen Gehalt an schwefelsaurem Kobalt verdankt. Auch kommt darin etwas schwefelsaures Kupfer, Mangan und Eisenoxydul vor. Besonders ist es aber noch dadurch merkwürdig, daß es einige Procente mechanisch eingeschlossenes Wasser enthält, welches in kleinen darin vorkommenden Höhlen enthalten zu sein scheint. Dieserwegen wird dieses Bittersalz auch beim Zerreiben feucht.

Der mit diesem Bittersalze vorgenommenen Analyse zufolge besteht dasselbe in 100 Theilen aus:

Magnesia . . . . .	15,314
Kobaltoxyd . . . . .	0,688
Kupferoxyd . . . . .	0,382
Manganoxvd . . . . .	0,343
Eisenoxvdul . . . . .	0,092
Schwefelsäure . . . . .	31,372
Wasser . . . . .	51,700
	<hr/>
	99,891

Oder aus:

schwefelsaures Magnesia . . . . .	44,906
schwefelsaurem Kobaltoxyd . . . . .	1,422
schwefelsaurem Kupferoxyd . . . . .	0,764
schwefelsaurem Manganoxvd . . . . .	0,725
schwefelsaurem Eisenoxvdul . . . . .	0,197
Krystallwasser . . . . .	48,600
Mechanisch eingeschlossenem Wasser . . . . .	3,100
	<hr/>
	99,714

**Verhandlungen der geologischen Gesellschaft zu  
London, für das Jahr 1832 — 1833 \*).**

Den 7. Nov. 1832. Ueber die Kreuze von Erzgängen in Cornwall; aus einem Brief von W. J. Henwood an Davies Gilbert.

Der Hauptgegenstand dieser Mittheilung besteht darin, dem Leser einzelne Thatsachen in Beziehung auf die Theorie der Gänge vorzulegen. Der Verf. trägt zuerst die Theorie als Fragen vor und führt als dann die Thatsachen an. Folgendes sind die vorzüglichsten Sätze.

1. Wenn ein Gang von einem andern verworfen wird, findet sich derselbe auf der Seite des kleineren oder des größeren Winkels?

Zu Bulls auf der Herlandgrube werden zwei Gänge von einer Querkluft (Cross course) verworfen; der eine wird auf der Seite des kleinern Winkels, der andere auf der Seite des größeren wiedergefunden.

2. Wenn ein Gang mehrere andern verwirft, liegen diese letzteren nach derselben Seite hin?

Auf der Weethgrube werden zwei Querklüfte von demselben Hauptgange (Ost und West) durchsetzt. Eine derselben ist nach der linken, die andere nach der rechten Seite, aber beide sind nach der Seite des größeren Winkels verworfen.

3. Wenn derselbe Gang von mehreren andern verworfen wird, geschieht dies immer nach derselben Seite, entweder des größeren oder des kleineren Winkels?

Auf der Grube Huel Friendship wird ein Gang von drei Querklüften verworfen, in allen 3 Fällen nach der linken Seite; aber in zwei Fällen nach der Seite des kleineren Winkels und in einem nach der Seite des größeren.

4. Wenn ein Gang von mehreren andern verworfen wird, geschieht dies immer nach derselben Seite, zur rechten oder zur linken Seite, oder theilweise nach einer, theilweise nach der andern Seite?

---

\*) Mitgetheilt durch Herrn Ober-Bergrath v. Dechen.

Auf Carharrack Grube wird der Gang von zwei Querklüften verworfen, von beiden nach der Seite des größeren Winkels, aber in einem Falle zur linken, im andern zur rechten Seite.

5. Wenn ein Gang von einer Verwerfungskluft (slide) verworfen wird, findet er sich auf der Seite des größeren oder des kleineren Winkels?

Auf South Towan Grube wurde der Gang nach der Seite des kleineren Winkels, aber auf Bulls nach der des größeren Winkels verworfen.

6. Wenn ein Gang von verschiedenen Verwerfungsklüften (slides) verworfen wird, geschieht dies von allen nach der Seite des größeren Winkels, oder von allen nach der des kleineren Winkels, oder von einigen nach der einen Seite und von andern nach der entgegengesetzten?

Auf Huel Peever Grube kommen zwei Gänge und zwei Verwerfungsklüfte vor; beide Gänge werden von einer der Verwerfungsklüfte niederwärts gezogen und nach der Seite des größeren Winkels geschoben; aber auch beide Gänge kommen zusammen und hier ist der eine nach der Seite des kleineren Winkels verworfen und derselbe (durch den andern verworfene) Gang wird von der zweiten Verwerfungskluft nach der Seite des kleineren Winkels geschoben.

7. Wenn verschiedene Gänge von derselben Verwerfungskluft verrückt werden, sind sie alle aufwärts oder niederwärts gezogen, oder einige aufwärts und andere niederwärts?

Auf Trevaunance Grube sind einige Gänge bei der Berührung mit andern niederwärts gezogen; dagegen ist der Gang (a) durch den Gang (f) in die Höhe geworfen; ebenso der Gang (b) durch den Gang (f) und der Gang (f) ist durch den Gang (e) in die Höhe geworfen.

Nachdem der Verfasser auf diese Weise „die allgemeinen, so häufig besprochenen Regeln mit Thatsachen“ verglichen hat, gelangt er zu dem Schluss: Ungeachtet vieler Ausnahmen kann man annehmen, daß wenn ein Gang (crös vein) zwei oder drei andere Gänge nach einer Seite (rechts oder links) verworfen hat, der verworfene Theil eines vierten Ganges wahrscheinlich nach derselben Seite hin auszurichten sein wird; und ferner: daß man nicht Ursach habe, sich zu wundern, wenn in einem Zinnstein Reviere eine andere Regel vorherr-

schend gefunden würde als diejenige, welche aus einem Kupfergang-Revier abgeleitet worden ist. Er geht alsdann dazu über die angenommene Meinung zu widerlegen, daß alle Unterbrechungen oder Abschnitte (*intersections*) von Erzgängen die Wirkung mechanischer Störungen (*disturbances*) seien, und daß die Ordnung des Durchschneidens oder Verwerfens der verschiedenen Gänge, ihr relatives Alter bezeichne. Er bemerkt, daß der einzige Beweis für die vorgegangene Bewegung in den Gängen in dem Vorhandensein von Spiegelflächen (*Harnischen, slickensides*) beruhe; aber er zeigt daß auf Huel-Robert Grube die Spiegelflächen die Gangmasse nach jeder Richtung hin durchsetzen und in beinahe jeder Abänderung von Gestalt; daß in vielen anderen Fällen auf der glatten Oberfläche beträchtliche Hervorragungen zu bemerken sind, daß die Streifen nicht allein auf der glatten Fläche, sondern auch auf den erhabenen Theilen vorkommen; daß die Streifen auf den Saalbändern der Gänge häufig convergiren, und daß sie in vielen Fällen auf den entgegengesetzten Seiten desselben Ganges nach verschiedenen Richtungen fallen. — Sodann geht er auf die Untersuchung ein, ob die Erscheinungen der Abschnitte (*intersections*) und Verwerfungen (*dislocations*) aus der Annahme von stattgehabter Bewegung erklärt werden können. Er führt an, daß horizontale Bewegung nicht den Fall erklären könne, daß ein Gang einen zweiten zur rechten Seite und einen dritten zur linken Seite verwerfe; oder auch beide Gänge nach einer Seite aber um verschiedene Entfernungen. Mit Rücksicht auf schiefe (*diagonale*) Bewegung bemerkt er, daß viele Fälle vorkommen, wo ein Gang nach einer Seite hin in einer bestimmten Tiefe verworfen wird, und nach der entgegengesetzten in einer andern Tiefe; endlich rücksichtlich der lothrechten Bewegung entwickelt er, daß wenn zwei Gänge, welche nach derselben Richtung fallen, von derselben Querkraft durchsetzt werden, dieselbe nach einer und derselben Seite hin verworfen sein sollten, daß die Verwerfung aber nach verschiedenen Seiten statt finden müßte, wenn die Gänge nach entgegengesetzten Richtungen hin fallen. Gegen einen solchen nothwendigen Erfolg bemerkt er, daß auf Huel Trenwith Grube zwei nach verschiedenen Richtungen fallende Gänge von einer und derselben Querkraft

durchsetzt, aber nach derselben (der rechten) Seite verworfen werden. \*)

Ueber einen untermeerischen Wald in der Bay von Cardigan; von J. Yates. Dieser Wald erstreckt sich längs der Küste von Merionethshire und Cardiganshire und ist durch die Mündung des Flusses Dovey in zwei Theile getheilt, welcher diese beiden

\*) Der Gegenstand dieser Abhandlung ist einer der wichtigsten in der Geognosie, weil er in so vielfacher Beziehung zu den Entwicklungen steht, welche die Erhebung der Gebirgsmassen erhalten hat und weil er von einer so unmittelbaren Anwendung auf den Bergbau ist. Es ist zwar schwer, nach dem vorliegenden Auszuge ein Urtheil über die Arbeit selbst zu fällen, inzwischen scheint dieselbe hiernach nicht mit derjenigen Gründlichkeit ausgeführt zu sein, welche die Sache erfordert. Der Verfasser bestreitet eine Ansicht, welche so vollkommen mit den Sachverhältnissen übereinstimmt, daß sie völlig schon durch den Sprachgebrauch mit denselben identificirt worden ist, und für welche Beweise angeführt werden, die auf den zuverlässigsten Beobachtungen und den bündigsten Schlussfolgen beruhen. Die Thatsachen, welche gegen diese Ansicht vorgebracht werden, sind nicht so ausführlich dargestellt, daß sie einer vollständigen Prüfung unterworfen werden können, um mit Sicherheit zu beurtheilen in wiefern sie den Gesetzen unterzuordnen, und nach denselben zu erklären sind, welche hierüber aufgefunden zu haben man vielfach der Meinung gewesen ist. Ich muß nur darauf aufmerksam machen, daß mehrere der hier angeführten Beispiele sich vollkommen genügend aus der Annahme der Senkung des im Hangenden des Verwerfers (sei es ein Erzgang, Gesteinsgang oder Lettenkluft) befindlichen Gebirgsstückes, erklären lassen, daß, wenn überhaupt die Erscheinungen der Verwerfungen (der Gänge und Gebirgsschichten) nicht auf die Annahme stattgefundener Bewegung von Gebirgsstücken zurückzuführen sollen, der Verf. doch, wenn auch nur entfernt, eine Idee hätte andeuten sollen, welche zu einer bestimmten anderen Ansicht über diese Verhältnisse führen könnte. Bis dahin daß die von ihm angeführten Thatsachen näher beleuchtet sind, kann man die alten Meinungen über diesen Gegenstand durchaus nicht als erschüttert betrachten und muß sich bei den Beobachtungen daran halten, bis etwas besseres und vollkommeneres an ihre Stelle gesetzt sein wird. Die Erscheinungen bei den Gängen sind so verwickelt, die Gelegenheit sie genau zu beobachten, ist nur so wenigen Personen dargeboten, daß der Wissenschaft wirklich kein Vortheil daraus erwächst, wenn, auf oberflächlichen Wahrnehmungen gestützt, Ansichten mit einer gewissen Zuversicht vorgetragen werden, welche die bisher mühsam gewonnenen als falsch darstellen.

v. D.



Grafschaften trennt. Auf der Landseite ist derselbe von einem sandigen Strande und einer Geschiebepark begrenzt. Jenseits dieser Bank ist ein Sumpf und Marschland von den Gewässern gebildet, welche theilweise einen Abfluß durch das Durchsieken durch den Sand und die Geschiebe gewinnen. Der Verfasser schließt, daß, weil die Lage der Geschiebepark veränderlich sei, sie auch wohl denjenigen Theil können eingefafst haben welcher jetzt unter dem Meere liegt, und daß es daher nicht nothwendig sei, hier eine durch unterirdische Kräfte bewirkte Senkung anzunehmen. Die Ueberreste des Waldes sind mit einer Torflage bedeckt und zeichnen sich durch eine große Menge von *Pholas candida* und *Teredo navalis* aus. — Unter den Stämmen, aus welchen der Wald besteht, befindet sich *Pinus sylvestris*, und es wird gezeigt, daß dieser Baum früher in einigen der nördlichen Grafschaften von England sehr häufig gewesen sei. Die natürliche Ordnung der Coniferen kann auf diese Weise von der Haupt Steinkohlenformation an bis zur Mitte des 17ten Jahrhunderts verfolgt werden, obgleich die Kiefer jetzt nicht mehr einheimisch in England ist. — Die Gegend führt den Welschen Namen Cantrew Gwaelod oder „der Bezirk des Niederlandes“. Der Verf. führt die Britischen Triaden und andere alte Welsche Zeugnisse an, aus welchen hervorgeht, daß diese Gegend im Jahre 520 überschwemmt wurde und welche diesen Unfall der Thorheit von Seitheryn dem Trinker zuschreiben, der in seiner Trunkenheit das Meer über den Cantrew Gwaelod kommen liefs.

Den 21. Nov. Ueber die Geognosie des nordwestlichen Theiles der Grafschaften Mayo und Sligo in Irland; vom Erzdekan Verschöyle, mitgetheilt von Murchison.

Der Verfasser bringt diese Arbeit in zwei Abtheilungen; in der ersten giebt er eine topographische Uebersicht der Gegend; in der zweiten einen ausführlichen Bericht der verschiedenen Formationen aus welchen dieselbe zusammengesetzt ist.

I. Die beschriebene Gegend liegt in dem westlichen Theile der Provinz Connaught und wird in Norden und Westen von dem Atlantischen Meere begrenzt. Durch den östlichen Theil streicht eine Urgebirgskette, die Oxberge genannt, mit einer mittleren Höhe von 1300 Fufs, in der Richtung von Nord Ost nach Süd West. Die

Nordseite ist steil, und endet in einer Reihe von zerrissenen und felsigen Spitzen. Die Abdachung des südlichen Gehänges ist sanfter. Die Haupt Pässe sind Colloony, Lough Talt, und Foxford. Die Formationen aus welchen dieses Gebirge besteht, sind: Glimmer und Hornblendeschiefer und Quarzfels. Der Fuß desselben ist mit einem Conglomerat bedeckt, welches der Verf. für den Oldred anspricht und darauf ruhen abwechselnde Schichten von Sandstein und Schieferthon, worauf Kohlenkalkstein folgt. Auf der Südseite der Kette erstreckt sich der Kalkstein nach Roscommon und Galway und verbindet sich mit den großen Kalkbassins von Irland. Auf der Nordwestseite bildet derselbe eine Ebene welche sich von Sligo nach Erris ausdehnt, wo die Nephinberge sich aus derselben hervorheben und den Anfang des Urgebirges bilden, welches nord- u. westwärts bis an das Meer reicht. Ungeheuere Dämme von abgerundeten Geschieben finden sich in jedem Theile dieses Districtes. Die Küste bildet größtentheils kühne und jähe Abstürze von Gneiß, Glimmerschiefer, Quarzfels und Kohlenkalkstein; aber an einigen Punkten ist dieselbe flach und aus einer Reihenfolge von Sandhügeln zusammengesetzt.

II. Die Beschreibung der in diesem Districte vorkommenden Formationen hat der Verfasser in folgende Abtheilungen gebracht: — Kohlenkalkstein mit Lagern eines oolithischen Kalksteins; Kalkiger Schiefer und Sandstein; *Old red sandstone* oder Conglomerat, Quarzfels, Gneiß, Glimmerschiefer, Hornblendeschiefer, Granit, Trappgebirgsarten, Pophyr und Basalt.

1. Kohlenkalkstein mit Lagern eines oolithischen Kalksteins. Dies ist das vorherrschende Gestein auf der Nord und Südseite der Oxberge. Benbulbin 1700 Fuß, Knocknodie 1025 Fuß, Knocknashee 980 Fuß hoch, bestehen gänzlich daraus. Die tieferen Schichten enthalten schwarze Kiesel-schiefer (Hornstein) in eckigen Zusammenziehungen und derselbe macht häufig die Masse der Versteinerungen aus. Der Kalkstein wechselt in seiner Textur vom dichten zum krystallinischen und in Farbe vom Grauen zum gräulich braunen. Arragonit, Flus-spath, Brauns-path, Schwefelkies und Quarzkrystalle kommen bisweilen darin vor. Die Erzgänge sind beinahe gänzlich vernachlässigt, nur einer bei Ballisadere, welcher Bleiglanz und Blende führt, ist gebaut worden. Die Versteinerungen sind sehr zahlreich; zu den zahl-

reichsten Geschlechtern gehören die Caryophylliten, Productus und Spirifer. In dem Skreen Betge kommen in den untern Schichten dünne Lagen von Quarzgeschieben durch ein kalkiges Bindemittel verbunden vor, aber unter denselben enthalten die Schichten keine Geschiebe.

Die oolithischen Schichten kommen nur zwischen Moyne und Rathrea vor und liegen nach der Angabe unter dem Kalksteine. Sie liefern ein dauerhaftes Baumaterial; nehmen eine leidliche Politur an und enthalten zerkleinerte Bruchstücke von Meeresproducten und auch (wiewohl selten) verkohlte vegetabile Ueberreste. Nieren von schwarzen Schieferen mit eingeschlossenen Theilen von Pechkohle werden ebenfalls in diesen Schichten gefunden; welche oft durch dünne Streifen von braunem Schiefer getrennt werden.

2. Kalkiger Schiefer und Sandstein. Diese Formation liegt unmittelbar entweder unter dem Kohlenkalksteine oder den oolithischen Schichten, und geht auf ihrer unteren Gränze, wo das Conglomerat fehlt, in Quarzfels über; aber zu Glenlassera liegt der kalkige Sandstein abweichend auf dem Quarzfels. Verschiedene Profile werden angeführt, um zu zeigen in welcher Folge der Schiefer und Sandstein mit einander verbunden sind. Aus einem derselben geht hervor daß auch Kalkschichten darin vorkommen. Die Schichtungsflächen des Sandsteins zeigen in einem der Steinbrüche die wellenförmige Streifung.

3. *Old red sandstone*. Diese Benennung wird auf das Conglomerat angewendet welches in dem tieferen Theile des nördlichen und südlichen Abhanges der Oxberge vorkommt. Die Geschiebe bestehen aus Quarz und Jaspis, sie sind nicht größer als ein Ey und liegen in einem festen eisenschüssigen Thon. Auf der Südseite des Gebirges liegt das Conglomerat auf Quarzfels und soll darin übergehen; auf der Nordseite, wo der Quarzfels fehlt, liegt dasselbe abweichend auf Glimmerschiefer.

4. Quarzfels. Diese Formation kommt in vielen Theilen des Districtes, nämlich auf der Südseite der Oxberge, in dem Nephin- und dem Bireen Covegebirge, in den Vorgebirgen auf beiden Seiten von Broadhaven, auf der Südseite des Carramore Sees, und auf der Südküste zwischen Portarlin und Conoghrea vor. In dem einfachsten Zustande besteht derselbe aus feinkörnigem weißem Quarzsande. Die Schichten haben eine schie-

frige Structur; aber von einigen Punkten enthält derselbe weissen Feldspath und Glimmer und geht alsdann in Gneifs über.

5. Hornblende Schiefer, Glimmerschiefer und Gneifs. Ueber den Character dieser Formationen werden keine neuen Details gegeben. Gneifs kommt hauptsächlich in der Halbinsel von Erris, in den Bergen über Coolany, zu Mullinashie vor; Hornblende und Glimmerschiefer in den Oxbergen und in der Gruppe des Errisgebirges.

6. Granit. Dieser findet sich nur allein in der südlichen Spitze von Erris und dringt in Gängen in den darüber liegenden Glimmerschiefer.

7. Trap. In diesem Abschnitte giebt der Verfasser eine ausführliche Beschreibung von der Zusammensetzung, der Ausdehnung und der Einwirkung von 11 parallelen basaltischen und mandelsteinartigen Gängen, welche den nördlichen Theil des Districtes ziemlich in der Richtung von Ost gegen West durchschneiden und durch alle Formationen vom Gneifs bis zum Kohlenkalkstein hindurchgehen. Einen dieser Gänge verfolgte der Verfasser 12—14 deutsche Meilen weit und schliesst aus mehreren Nachweisungen, welche er erhalten hat, dass derselbe noch weiter gegen Osten fortsetzt. Die Entfernung zwischen dem nördlichsten und südlichsten Gange beträgt nur  $2\frac{1}{4}$  deutsche Meilen. Zwei dieser Gänge sollen von andern durchsetzt werden, welche von Norden gegen Süden streichen. Es folgt hierauf eine genaue Beschreibung eines grossen Trapplagers, welches den Kohlenkalkstein, Sandstein und den Schiefer auf der Ost und Westseite der Bai von Killala bedeckt. Schliesslich giebt der Verfasser eine Reihe allgemeiner Bemerkungen über die Entstehung der verschiedenen Formationen und die wahrscheinliche Ausdehnung der Trappgänge von Mayo und Sligo nach England.

Ueber einige fossile Muscheln welche auf der Insel Sheppey über dem Londonthon vorkommen; von Sedgwick.

Herr Sedgwick fand bei der Untersuchung einer Reihenfolge von Versteinerungen von der Insel Sheppey einige Exemplare welche sich von den übrigen in ihrem specifischen Charakter und in dem Zustande der Erhaltung unterscheiden. Diese Versteinerungen hatte Herr Crow am Warder Cliff, etwa 15 Fufs unter der Oberfläche des Bodens gefunden, wo sie kürzlich durch einen

kleinen Erdfall bloß gelegt worden waren. Die in Rede stehende Lage ist 8—12 Zoll dick und kann auf eine Länge von 20 Fuß beobachtet werden, obgleich sie sich wohl beträchtlich weiter erstrecken mag. Sie liegt beinahe unmittelbar auf demjenigen Thon, welcher die bekannte Reihenfolge von Schwefelkies Fossilien enthält, an denen die Insel so reich ist, und etwa 140 Fuß über dem Meeresspiegel. Die Exemplare gehören allgemein bekannten Englischen Mollusken an, wie *Ostrea edulis*, *Cardium edule*, *Buccinum undatum*, *Fusus antiquus* und *Turba littoreus*.

Den 5. Dec. Beobachtungen über die Ueberbleibsel des Iguanodon und anderer fossiler Reptilien aus den Schichten des Tilgate Forest in Sussex; von G. Mantell.

Nachdem der Verfas. auf die verschiedenen Werke und Aufsätze, welche über die organischen Reste der fossilen Reptilien von Sussex erschienen sind, aufmerksam gemacht hat, giebt er eine allgemeine Beschreibung von dem was über diesen Gegenstand bekannt geworden ist und fügt die interessanten Fossilien hinzu, welche durch spätere Entdeckungen ans Licht gebracht worden sind. Er bemerkt, daß die Schichten von Sussex, mit Ausnahme des Diluviums und der Tertiär-Ablagerungen, nur zwei Reihenfolgen von Bildungen angehören; eine dem Meere gehörig und die Kreide mit dem Grünsand einschließend; die andere dem süßen Gewässer gehörig oder die Wealdformation. Jene enthält Fische, Zoophyten und Meer Mollusken; diese grasfressende Saurier, Schildkröten, Landpflanzen, und Süßwasser Mollusken. Er beschreibt sodann die Zähne und anderen Knochen des Krokodils, Megalosaurus, Plesiosaurus, Iguanodon, und Phytosaurus cylindricodon. Der Kopf, die Kinnladen und Zähne dieses letzteren kommen im Keuper in Deutschland und die Zähne in den Tilgateschichten von Sussex vor. Ueber das Iguanodon führt der Verfasser manches neue anatomische Detail an: er bemerkt besonders einen Zehenknochen, ein Schlüsselbein von einer ganz außerordentlichen Form, und den Ober- so wie beide Unterschenkelknochen desselben Beines, welche ganz ungeheuren Dimensionen haben. Er liefert sodann eine Anzeige der Resultate von einer sorgfältigen Vergleichung des Skelets der jetzt lebenden Iguana und des Iguanodon und weist nach, daß dasselbe nach dieser Unter-

suchung eine Länge von 70 Fufs gehabt zu haben scheint, wovon der Schwanz ungefähr  $\frac{2}{3}$  ausmacht. Er beschreibt sodann ein neues fossiles Reptil, von dem kürzlich ein beträchtlicher Theil des Skelets entdeckt worden ist. Der Gesteinsblock in welchem die Knochen lagen, war  $4\frac{1}{2}$  Fufs lang und  $2\frac{1}{2}$  Fufs breit. Er zeigte eine Reihe von 5 Hals und 5 Rückenwirbeln mit den entsprechenden Rippen und 4 andere Wirbelknochen welche abgerissen zerstreut lagen. Die Schulterschnäbel und Schulterblätter beider Seiten waren sichtbar und zeigten eine so eigenthümliche Structur, dass die Trennung dieses Reptils von allen jetzt lebenden und fossilen Genera dadurch gerechtfertigt erscheint. Mit den Schulterschnäbeln des Lizard, hat es die Schulterblätter des Krokodils. Eine noch grössere Eigenthümlichkeit des Knochengerüsts liegt in einer Reihe von stachelichten, knöchigen Apophysen welche in der Länge von 3 bis 17 Zollen wechseln, in der Breite an ihrer Basis von  $1\frac{1}{2}$  — 7 Zollen, und welche einen gewissen Parallelismus mit der Wirbelsäule halten, als wenn sie in einer Linie auf dem Rücken gestanden hätten. Dieser Umstand mit anderen Gründen zusammen genommen, führt den Verfasser auf die Vermuthung dass es die Reste von einem Hautlappen gewesen sein möchten, womit der Rücken besetzt gewesen und welcher, wie bei einigen der noch lebenden Iguanaspices, zum Schutze des Thieres gedient habe; aber gleichzeitig bemerkt er mehrere anatomische Eigenthümlichkeiten, welche ihn zweifelhaft machen bestimmt auszusprechen, dass die Knochen solche Anhängsel gehabt hätten. Er geht alsdann auf eine sorgfältige Prüfung der Gründe ein, warum dieselben nicht die Fortsätze von Wirbeln sein können. Viele Rückenlappen, welche dazu dienten die grossen Schuppen zu tragen wurden von dem Verfasser in dem Stein entdeckt. Er schlägt vor, ein neues Genus für dieses Thier zu bilden, dessen Character auf die Eigenthümlichkeit des Brustknochen Apparates \*), und der Stachelfortsätze beruhen würde; der Name Hylaeosaurus oder Wald-Lizard würde Bezug auf den Fundort, den Wald

---

\*) Soll wohl heissen: „der Schulterknochen“ denn die Brustknochen sind ganz andere Theile, und wie es scheint, nicht bekannt.

Herausgeber.

von Tilgate haben. Am Schlusse des Aufsatzes macht der Verfasser einige Bemerkungen über den Zustand dieser Gegend in der Epoche des Iguanodon. Nach Beschaffenheit der organischen Reste, welche, mit Ausnahme der Mollusken und der Stiele von *Equisetum Lyellii*, Spuren eines weiten Transports zeigen, behauptet er, daß der Fluß, welcher das vormalige Delta, die Wealden der Geognosten gebildet hat, einen weit entfernten Ursprung von den hier gebildeten Schichten gehabt haben müsse, und nach dem Zustande einiger Stücken (wobei er namentlich den *Hylaeosaurus* anführt) schließt er, daß die Knochen der Reptilien zerbrochen und aus einander gerissen sein müssen, während sie mit Knochen und Haut bedeckt waren, weil sonst die zerbrochenen Theile und die getrennten Knochen nicht die relative Stellung gegeneinander behalten haben würden, worin dieselbe jetzt gefunden werden. Er schließt mit einer Lobrede auf den berühmten Naturforscher Cuvier, von dem er viele aus seinem Briefwechsel gezogene Bemerkungen in verschiedenen Theilen des Aufsatzes angeführt hat.

Den 19. Dec. Bericht über die Untersuchung der Oolithenbildung von Gloucestershire; von W. Lonsdale.

Diese Untersuchung wurde bekanntlich nach einem Beschlusse der General-Versammlung von 1832 ausgeführt indem die jährlichen Einkünfte der Wollastonschen Stiftung darauf verwendet wurden.

Der untersuchte District ist auf der Westseite von den Gehängen der Oolith Berge von Toghill 1 Meile nord-nordwestlich von Bath bis Meonhill nahe bei Chipping Campden, und auf der Ostseite von dem Fusse der Coralrag Berge von der Nähe von Chippenham bis Farringdon und von dort durch eine grade Linie, welche von Burford nach Stow-on the Wold und Shipston on Stour gezogen ist, begränzt. Die untersuchten Formationen sind: Marlstone (Mergelstein), unterer Oolith, Fuller's earth (Walkerde) Großer Oolith; forest marble (Waldmarmor) und Cornbrash.

Den früheren Untersuchungen von Smith, Cumberland, Weaver, W. Conybeare, De la Beche, Murchison und Greenough läßt der Verf. ihr Verdienst erfahren, und erkennt die Vortheile an, welche er aus der, von der Militär Behörde aufgenommenen Charte (Ordnance

Map, Artillerie Charte) gezogen hat, die seinen Untersuchungen zum Grunde liegt.

**Marlstone.** Diese Formation ist ursprünglich von Smith aufgestellt, und ihre geognostische Stellung als ein Glied der Liasbildung späterhin von Philips in seinem schätzbaren Werke über Yorkshire gezeigt worden. In Gloucestershire besteht diese Bildung aus etwa 150 Fufs Mergel und Sand, und enthält in dem unteren Theile eine Lage von kalkigem und eischüssigem Sandstein der mit organischen Resten angefüllt ist. Der obere Theil ist ein blauer glimmerreicher Mergel, der dem Alaunschiefer von Yorkshire parallel zu stellen ist. Die charakterisirenden Versteinerungen sind *Gryphaea gigantea* und *Pecten aequivalvis*. Das Ausgehende des Marlstone fällt mit dem Gehänge zusammen und wird an demselben überall da gefunden, wo die unter dem unterem Oolith liegenden Schichten entblöset sind.

**Unterer Oolith.** In dem südlichen Theile von Gloucestershire besteht diese Bildung aus beinahe gleichen Abtheilungen von weichem Oolith und etwas kalkigen Sandschichten; aber in dem nördlichen Theile der Grafschaft sind diese letzteren größtentheils durch einen gelben sandigen Kalkstein ersetzt. Die Lagen von Hausteinen, welche nach ihrer Gesteinsbeschaffenheit nicht von denjenigen unterschieden werden können, welche in dem großen Oolith vorkommen, nehmen, ihrer Zahl und Mächtigkeit nach, von der Nachbarschaft von Bath nach den Cotteswolds östlich von Cheltenham zu, wo dieselben das ganze Gehänge bilden. Diese Beschaffenheit erhält sich in dem nördlichen Theile der untersuchten Gegend; aber östlich von dem Thale, welches von Stow-on-the-Wold nach Barrington bei Burford zieht, tritt eine Veränderung ein, sowohl in der Zusammensetzung als auch in der Mächtigkeit der Formation. Die Hausteinschichten werden durch einen nierenförmig abgeordneten, rauen Oolith ersetzt, welcher sehr zahlreiche Exemplare von *Clypeus sinuatus* enthält. Der sandige Theil besteht nur aus einer dünnen Lage und die Mächtigkeit der ganzen Formation ist von 150 Fufs bis auf 50 vermindert. Die charakterischen Versteinerungen, welche der Verfasser aufführt sind: *Clypeus sinuatus*, *Terebratula simbria*, *Modiola plicata*, *Pholadomya fidicula*, *Trigonia costata*, *Gryphaea columba* (Sow.) *Lima proboscidea* und *Ammonites corrugatus*. — Diese For-



mation nimmt in Gloucestershire einen viel größeren Flächenraum ein, als derselben bisher angewiesen worden ist. Ausserdem daß dieselbe den oberen Theil des Gehänges bildet, nimmt sie, südwärts von Cheltenham, die geneigte Fläche ein welche sich zwischen den höchsten Punkten der Hügel bis an die Erhebung der Walkerde und des großen Oolithes ausdehnt, und nördlich von dieser Stadt bestehen die ganzen Hügel daraus, wenn man zufällige Kuppen des großen Oolithes ausnimmt.

**Walkerde.** Diese Thon Ablagerung hat in der untersuchten Gegend eine viel geringere Wichtigkeit als in der Umgegend von Bath. Die Substanz, der sie ihre Benennung verdankt, fehlt entweder gänzlich, oder ist so unrein, daß sie für den technischen Gebrauch unnütz ist. Ihre größte Mächtigkeit in Gloucestershire mag sich auf 50 Fufs erheben; in den Cotteswolds ist sie nicht über 25 Fufs, und nordöstlich einer Linie von Winchomb nach Burford gezogen verliert sich diese Ablagerung gänzlich.

**Großes Oolith.** Die dreifache Abtheilung von oberen Rags, von feinem Haustein und unteren Rags, worin diese Formation in der Nähe von Bath zerfällt, hält sich nicht durchgängig in dem untersuchten District. Die oberen Rags, bestehend aus weichem und festem, muschelreichem Oolith, sind bis Cirencester verfolgt worden, aber nordöstlich dieser Stadt werden dieselben durch einen zerklüfteten weissen, thonigen Kalkstein ersetzt. In der mittleren Abtheilung kommt feiner nutzbarer Haustein hie und da vor, und die Mehrzahl der Schichten besteht aus einem festen oolithischen Kalkstein. Die unteren Rags, bestehend aus groben, muschelreichen Oolithschichten, auf feinkörnigem oder krystallinischem Kalkstein aufliegend, erstrecken sich von Bath nach Wotton Underedge; aber in der Nähe dieser Stadt tritt eine Veränderung ein, und ihre Stelle wird von Schichten eines schiefrigen Kalksteins eingenommen. Diese Schichten sind durch den ganzen nordöstlichen Theil von Gloucestershire und bis in die Nachbarschaft von Burford verfolgt worden. Sie werden in ausgedehnter Weise zu Dachplatten gebrochen, besitzen den Gesteinscharakter der Stonesfieldschiefer, und ihre Spaltbarkeit entwickelt sich besonders durch die Einwirkung der Atmosphäre. Sie enthalten die *Trigonia impressa*, eine charakteristische

**Versteinerung von Stonesfield, und bei einer Vergleichung der Schichten von Burford mit denen, welche bei Stonesfield auf den Schieferschichten aufliegen, findet man eine beinahe völlige Uebereinstimmung des Charakters und der Lagerungs-Folge an beiden Localitäten wieder \*)** Mit Rücksicht auf die Versteinerungen des grossen Oolithes bemerkt der Verfasser, daß wichtige Veränderungen entstehen, wenn die Stonesfieldschiefer von dem Forestmarble getrennt und den tiefsten Schichten des grossen Oolithes zugezählt werden.

**Forest marble.** — Der Bradfordthon welcher den grossen Oolith von dem Forest marble in Wiltshire trennt, ist nur in dem südlichsten Theile von Gloucestershire beobachtet worden. Ueber dem Forest marble selbst hat die Untersuchung nichts neues ergeben. Derselbe besteht aus einer mächtigen Lage von geschichtetem muschelreichem Oolith, welche zwischen Schichten eines sandigen Thons liegt, der Sandeinstreifen enthält. Von Bath bis in die Nähe von Fairford befindet sich in dieser Oolithlage zu oberst eine Ablagerung von losem Sand mit grossen Massen eines kalkigen Sandsteins.

**Cornbrash.** Diese Bildung besteht fast in ihrer ganzen Erstreckung aus einer wenig mächtigen Ablagerung eines zerklüfteten harten und dichten Kalksteins; aber in der Nähe von Malmsbury ist sie aus dicken Bänken eines krystallinischen Kalksteins zusammenge-

\*) Die folgende Uebersicht enthält Dr. Fitton's genaue Aufzählung der Schichten von Stonesfield (siehe Zoolog. Journ. Vol. III.) und eine Liste derjenigen, welche in dem Windrush Steinbruche bei Burford vorkommen:

<b>Burford.</b>		<b>Stonesfield.</b>	
Zu oberst Zerklüfteter (rubbly) Kalkstein 1 Fuß,		zerklüfteter Kalk	
bräunlicher Mergelstein	6 —	Thon	
zerklüfteter Kalkstein	4 —	Kalkstein	
Lichter sandiger Mergel	3 —	blauer Thon	
zerklüfteter Mergelstein	$\frac{1}{2}$ —	Oolith	
hell gefärbter Thon	$\frac{1}{2}$ —	blauer Thon	
Rag und Haustein	15 —	Rag, oolithischer Kalkstein	
<b>Sandiges schiefriges Gestein</b>		<b>Sandige Schichten, welche die Schiefer enthalten.</b>	

Der Verfasser führt an, daß er Herrn Greenough die erste Nachweisung von der Aehnlichkeit der Schiefer von Gloucestershire mit denen von Stonesfield verdanke.

setzt, welche zu Unterst mit Sandschichten abwechseln und von einer Lage sandigen Thones bedeckt werden, die Sandeinstreifen enthalten.

Schliesslich bemerkt der Verfasser vier Verwerfungen, welche alle Schichten vom Lias bis zum Forest marble treffen; sie kommen bei Stow-on-the-Wold; Clapton; Bourton-on-the-Water; Brookhampton und zwischen Tetbury und Cirencesier vor.

Den 9. Januar 1833. Bemerkungen über die Steinkohlen; von W. Hutton.

Der Verfasser wurde zu den in diesen Bemerkungen enthaltenen Beobachtungen durch die Methode der mikroskopischen Untersuchungen geführt, welche Herr Witham so erfolgreich angewendet hat. Bei der mikroskopischen Untersuchung eines dünnen Blattes von Kohle, worin Herr Witham kürzlich eine bestimmte vegetabilische Textur entdeckt hat, wurde die Aufmerksamkeit des Verfassers durch das merkwürdige Ansehen verschiedener Zellen in demjenigen Theile der Kohle erregt, wo die ursprüngliche Pflanzen Textur nicht mehr zu unterscheiden war. Um die Untersuchung auszudehnen, verschaffte er sich eine grosse Reihenfolge von Blättern von allen Varietäten von Steinkohlen, die zu Newcastle und in den benachbarten Districten vorkommen. Die Steinkohle von Newcastle wird von dem Verfasser in dreierlei Arten getheilt. Die erste, am häufigsten vorkommende, welche die beste ist, bildet die so sehr geschätzte, stark backende Kohle; die zweite ist die Kennel oder Parrot Kohle (Splent oder Splint Kohle des Bergmannes). Die dritte, die Schieferkohle von Jameson, besteht aus den beiden ersteren, welche in dünnen Lagen mit einander abwechseln und hat daher eine schiefrige Textur. In diesen Varietäten der Steinkohlen, selbst in Stücken die ohne Unterschied genommen wurden, konnte immer mehr oder weniger von der vegetabilischen Textur entdeckt werden. Dies beweist unwiderlegbar, wenn dergleichen Beweise noch erforderlich wären, den Ursprung der Steinkohle aus Pflanzen.

Jede dieser drei Arten zeigt ausser der feinen, bestimmten, netzförmigen, ursprünglich vegetabilischen Textur, andere Zellen, welche mit einer hell rein gelben Materie, offenbar von bituminöser Natur angefüllt sind und die von so flüchtiger Beschaffenheit ist, dass sie durch Hitze ausgetrieben wird, ehe noch irgend eine

andere Veränderung in der übrigen Zusammensetzung der Kohle erfolgt. Die Menge und das Ansehen ist in jeder dieser Steinkohlen Arten verschieden. In der Backkohle sind nur wenige dieser Zellen vorhanden und sie haben eine sehr verlängerte Gestalt. Der Verf. glaubt, daß sie ursprünglich eine kugelförmige Gestalt gehabt haben, und er schreibt ihre jetzige Form der Ausdehnung von Gas zu, welches in einer nachgebenden Materie eingeschlossen, und einem starken Drucke unterworfen gewesen ist. In den feinsten Theilen dieser Kohle, wo die krystallinische Structur, welche durch die rhomboidale Gestalt der Bruchstücke angedeutet wird, am meisten entwickelt ist, sind die Zellen völlig verwischt. In diesen Theilen ist die Textur gleichförmig und dicht. Das krystallinische Gefüge zeigt eine vollkommnere Vereinigung der Bestandtheile und eine gänzlichere Zerstörung der ursprünglichen Pflanzen Textur an.

Die Schieferkohle oder die dritte der oben erwähnten Varietäten, enthält zweierlei Arten von Zellen, welche beide mit gelber bituminöser Materie angefüllt sind. Eine Art ist die bereits bei der Backkohle erwähnte; die andere Art von Zellen bildet Gruppen von kleineren Zellen, von einer verlängerten runden Form.

In den unter den Nahuten Kennel, Parrot und Spientkohl bekannten Arten fehlt die krystallinische, bei der Backkohle so ausgezeichnete Textur gänzlich; die erste Art der Zellen kommt wenig darin vor, und die ganze Oberfläche ist mit einem gleichförmigen Gewebe der zweiten Art von Zellen bedeckt, welche mit bituminöser Materie angefüllt, und durch dünnfasrige Scheidewände getrennt sind.

Nach der Beschreibung dieser Erscheinungen, welche durch Zeichnungen verdeutlicht sind, geht der Verfasser zu einen Raisonement über den Ursprung der Zellen in der Kennelkohle über. Er betrachtet es als sehr wahrscheinlich, daß sie von der netzförmigen Textur der Pflanzen abstammen, abgerundet und verschmolzen sind durch den ungeheuern Druck, dem die vegetabilische Masse ausgesetzt gewesen ist. Sodann bemerkt er, daß, wie wohl die krystallinischen oder unkrystallinischen, oder anders ausgedrückt die vollkommen oder unvollkommen entwickelten Varietäten von Kohle, allgemein in verschiedenen Schichten vorkommen, es doch leicht sei, Stücke zu finden, welche in dem Bereiche eines Qua-

dratrollas beide Varietäten enthalten. Nach dieser Thatsache und auch nach der völligen Gleichheit der Lage welche sie in dem Gehirge einnehmen, werden die Unterschiede der verschiedenen Varietäten von Steinkohle dem ursprünglichen Unterschied der Pflanzen zugeschrieben: aus denen dieselben entstanden sind.

Hierauf weist der Verfasser auf die Entwicklung des brennbaren Gases aus den Steinkohlen hin und führt verschiedene interessante Thatsachen (nach H. Davy und Herrn Buddle) zum Beweise an, daß brennbares Gas völlig gebildet in der Kohle vorhanden ist, während dieselbe sich in ihrer natürlichen Lage im Gebirge befindet, daß dasselbe in ungeheueren Quantitäten aus Klüften ausströmt, die eine freie Verbindung mit den Reservoirs haben welche es erfüllt, und daß dasselbe dort einem sehr großen Drucke ausgesetzt sein muß. Der Verfasser macht es auf eine sinnreiche Weise wahrscheinlich, daß das Gas in einem so zusammengedrückten Zustande in der Kohle vorhanden sei, daß es den tropfbar flüssigen Zustand annehme. Eine Betrachtung dieser Umstände veranlaßte den Verf., während er mit den mikroskopischen Untersuchungen beschäftigt war, sich nach einer Structur der Kohle umzusehen, welche Gas zu enthalten fähig wäre und es glückte ihm, ein System von Zellen aufzufinden, verschieden von den vorher erwähnten und offenbar hierzu geeignet. Diese, für Gaszellen gehaltenen, werden immer leer gefunden, haben gewöhnlich eine runde Form, kommen in Gruppen vor, die unter einander zusammenhängen und führen in ihrem Mittelpunkte ein Kügelchen von kohligter Materie. Der Verfasser macht einen scharfen Unterschied zwischen diesen Gaszellen und den oben beschriebenen welche mit bituminöser Materie angefüllt sind; denn der Anthrazit von Süd Wales enthält die ersteren, ist aber von den letzteren ganz frei. Er führt auf die Autorität von F. Foster an, daß dieser Anthrazit brennbares Gas entwickelt, wenn derselbe zuerst der Luft ausgesetzt wird.

Ueber die Ophiura von Child's Hill, nordwestlich von Hampstead; von N. Th. Wettersell.

Nach der Bemerkung, daß Ophiuren überhaupt sehr selten und bisher in England nur in der Kreide und in der unteren Abtheilung der Oolithengruppe beobachtet

worden sind, führt der Verfasser an, daß er (1829) mehrere Exemplare einer Species von Ophiura in den Septarien (Nieren) im Londonthone von Child's Hill gefunden habe; daß sie mit einigen der diese Formation am meisten charakterisirenden Versteinerungen vorkommen und daß er Bruchstücke derselben Ophiura in einem Septuarium von Highgate Archway gefunden habe.

Den 23. Jan. Ueber einen Theil von Dukhun in Ostindien; von W. H. Sykes.

Der Verfasser beschreibt diesen District als begränzt in Westen von der Gebirgskette, welche die Europäer gewöhnlich Gats (Ghauts) nennen (welches auf einer Verwechslung beruht, weil der Ausdruck Ghaut nur einen Pafs bedeutet und der eigentliche Name Syhadra ist), in Norden von dem Flusse Mool, in Osten von dem Flusse Seena, und in Süden von einer Linie zwischen den Städten Beejapoor und Meeruj und weiter aufwärts von den Flüssen Krishna und Quina bis zur Bergfeste Wassota in den Gats und umfassend einen Flächenraum von 25000 Englischen Quadratmeilen (nahe an 1300 Geographischen Quadratm.) zwischen  $16^{\circ}45'$  und  $29^{\circ}27'$  nördlicher Breite und zwischen  $73^{\circ}30'$  und  $75^{\circ}53'$  östlicher Länge.

Dieser ganze District, von dem Meeresspiegel an bis zur Höhe von 4500 Fufs, besteht aus deutlich geschichteten horizontalen abwechselnden Lagen von Basalt und Mandelstein, ohne daß irgend Gebirgsarten einer anderen Formation dazwischen vorkämen. Aehnliche Structur wird von den Malwa und von den Vindhya, Gawelghur und Chandore Bergketten angegeben.

Dukhun (dessen mittlere Erhebung der Thäler und des Tefellandes zu 1800 Fufs über dem Meere angegeben wird) erhebt sich in schnell ansteigenden Terrassen von dem Lande an seinem Fusse; gegen Osten sinkt es in Terrassen, doch diese sind niedrig und in bedeutenden Entfernungen und fallen daher nicht sehr auf. Auf der Höhe der Gats befinden sich zahlreiche Bergrücken, die sich nach Osten oder Südosten erstrecken. Die Thäler zwischen denselben sind entweder eng, gekrümmt und spaltenähnlich, oder breit und eben; die Enden beider sind von ziemlich gleicher Breite. Ein Fluß läuft durch ein jedes dieser Thäler und hat seinen Ursprung am westlichen Ende. Der Verfasser hält es für unmöglich, daß die jetzigen Flüsse eines dieser Thäler ausgehöhlt.

haben können. Die von einem Spalten ähnlichen Character lassen sich auf eine Periode beziehen, wo das Land aus der Tiefe des Meeres hervorgehoben worden ist, wenn jemals ein solches Ereigniß vorgegangen ist; aber diese Erklärung entspricht nicht den breiten flachen Thälern, welche von steilen Bergen eingefasst werden.

Der Verfasser beschreibt das Vorkommen von Säulenbasalt und die zahlreichen Localitäten von Basalt Pflaster aus fünfseitigen Stücken, welche nichts anders als die Endflächen von Basaltsäulen sind. Ferner gedenkt er der sonderbaren vereinzelter Haufen von Felsen und Steinen, deren lose Theile eine Anlage zu geometrischen Formen zeigen. Er beobachtete wiederholt das Vorkommen von Kugelbasalt (basalt en boules) von ungeheuern Abstürzen; von Gängen von großer Längenerstreckung, die sich einander kreuzen; von Schichten eines eisen-schüssigen Thones unter dichtem Basalt, der an einigen Punkten vom Zerreiblichen bis zur Jaspishärte übergeht; das Vorkommen von staubartigem Kalk in Gängen, und von feinkörnigem Kalkstein an der Oberfläche und in den Flußbetten. Kalkspath wird nur als ein eingeschlossenes Mineral angeführt. Er bemerkte zahlreiche Gänge von Quarz und Chalcedon welche die basaltischen Lagen durchsetzen und den größten Theil der kiesigen Mineralien liefern, die in großer Menge über das Land ausgestreut sind, wie Agate, Jaspisse, Hornsteine, Heliotrope, Halbpale; ferner Stilbit, Heulandit, Mesotyp, Ichthyophthalm, u. s. w. und erwähnt ferner des Vorkommens von salzsaurem und kohlensaurem Natron, von Eisenerzen aus denen der berühmte Wootzstahl berei-wird und von warmen Quellen. Der Verfas. bemerkte keine Gebirgsformen, welche den Kratern erloschener Vulkane gleichen und fand nirgends Versteinerungen.

Der Aufsatz endet mit einigen allgemeinen Bemerkungen (die bis auf den 25ten Grad nördlicher Breite beschränkt sind) über die bewunderungswürdige Ausdehnung der Trappe, des körnigen Kalksteins, Granites und Gneises auf der Indischen Halbinsel. Aus den geognostischen Arbeiten von Dufferin, Coultard, Franklin, Voysey und Calder scheint hervorzugehen daß die Trappgegend einen Flächenraum von 200000 — 250000 Englischen Quadrat Meilen (10000 — 12000 Geograph. Q. M.) einnimmt, und aus den Beobachtungen von Everest, Reyle, Babington, Calder und

Voysey kommt man zu dem Resultat, daß die letzten Verzweigungen dieser Troppformation sich östlich bis zu den Rajmahl Hügeln am Ganges und südlich durch Mysore bis zu der Spitze der Halbinsel erstrecken. Rücksichtlich des Alters dieser Bildung bemerkt Franklin, daß dieselbe in Bundelkund auf einem Sandstein aufliege, den er für ident mit dem bunten Sandstein von Europa hält. Der Trapp würde daher in die mittlere Flötzzeit (Super medial order Conyb.) fallen. Dagegen führt Everest genügende Gründe an und macht diese Ansicht zweifelhaft. Ohne hinreichende Thatsachen ist es vergeblich, die Entscheidung dieser Frage zu versuchen. Der Verfasser deutet auf die Bildung der horizontalen Basalt und Mandelsteinlagen mit ihren parallelen oberen und unteren Flächen, ihren senkrechten Ausgehenden, als einen Gegenstand besonderer und interessanter Speculation hin.

Nach den Beobachtungen von Calder, Everest, Stirling, Davy und des Verf. dehnt sich die tafelförmige Formation auf mehrere hundert Meilen Länge mit wenigen Unterbrechungen an beiden Küsten der Halbinsel, bis nach Ceylon aus. Vollständige Beweise von dem Vorkommen von körnigem und staubförmigem Kalk über Dukhun und Hindostan werden beigebracht. Rücksichtlich des Granites und Gneisses sammelte Voysey Beobachtungen, welche ihn glauben machen, daß diese Gebirgsarten die Basis der ganzen Halbinsel bilden und nach dieser Ansicht ungefähr einen Flächenraum von 700000 Englischen Quadratmeilen einnehmen müssen.

Der Verf. kennt keine normalen (Sediment) Gebirgsarten in dem westlichen Theile von Indien südlich von Baroach, mit Ausnahme solcher die aus der Verhärtung verhältnißmäßig neuer Alluvial-Absätze hervorgegangen sind. — Endlich schildert er die charakteristischen geognostischen Verhältnisse der Halbinsel als bestehend in der erstaunungswürdigen Ausdehnung des Trapps, in der horizontalen Stellung der Lagen desselben; in der Granitbasis des ganzen Landes, in dem Vorkommen von Trappgängen im Granit; in dem Mangel der regelmäßigen Reihenfolge der Europäischen Formationen; in den ausgedehnten und eigenthümlichen Kalkstein und Tafel Formationen; dem Vorkommen von staubartigem Kalk in Lagen und dem gänzlichen Fehlen von Versteinerungen. Dieser Aufsatz ist begleitet von



einer illuminirten Karte, zwei Durchschnitten des Landes, mehreren Skizzen des Oberflächen Ansehens und einer zahlreichen Sammlung von Felsarten und Mineralien.

Ein Schreiben von J. Trimmer an Buckland, über die Entdeckung von Meeres Mollusken noch lebender Species auf dem linken Ufer der Mersey, über der Fluthmarke.

Herr Trimmer hat kürzlich in der Nähe von Run-corn in einem niedrigen Landstriche an dem Ufer der Mersey, einen Durchschnitt von etwa 20 Fufs Mächtigkeit gefunden, welcher die nachstehende Reihenfolge von Schichten zeigte: zu oberst 1. Gelber grober Sand mit wenigen Geschieben, aber keine Muscheln; 3—6 Fufs mächtig.

2. Eine Lage von verrotteter vegetabilischer Materie,  $\frac{1}{2}$  bis 3 Zoll dick

3. Eine Lage 14 Fufs mächtig, bis auf die Fluthmarke reichend; in dem oberen Theile hauptsächlich aus Sand, in dem unteren aus Thon bestehend. Dieselbe enthält wenige Bruchstücke von dem bunten Sandstein der Nachbarschaft und zahlreiche Geschiebe von Granit, Syenit, Grünstein, Kalkstein, Grauwacke, Quarzfels und Sandstein. Diese wechseln in Grösse von  $\frac{1}{2}$  Zoll bis 6 Zoll im Durchmesser; mit ihnen zusammen kommen einige Findlinge vor; einzelne derselben sollen 25 Centner wiegen. In dieser Lage, aber besonders in dem unteren Theile, fand der Verfasser Reste von Meeres Mollusken, die zu den Gattungen Cardium, Turritella, Buccinum gehören; aber er bemerkt dafs sie nur als Fragmente vorkommen und in dem Zustande der Erhaltung mit denjenigen übereinstimmen, welche er bei einer früheren Gelegenheit auf dem Moel Tryfan an dem Gehänge des Snowdon gefunden hat.

Diese Thatsachen beweisen nach dem Verfas. drei verschiedene Operationen:

1. eine Ueberschwemmung des Meeres, welche Fragmente von Meeresmuscheln und von Gebirgsarten mitbrachten, die in der Nachbarschaft nicht anstehend vorkommen.

2. die Ablagerung von etwas Torf und

3. die Anhäufung einer Sandlage, die den oberen Theil des Profiles bildet.

Der Verfasser fand im Verlauf seiner Untersuchungen auf der Höhe des Sandsteinbruches zu Weston, nahe bei der in Rede stehenden Localität und mehr als 100 Fufs über der Fluthmarke, eine Lage von sandigem Lehm mit ähnlichen Findlingen. Meeresmuscheln darin aufzufinden gelang demselben jedoch nicht.

Den 6. Februar. Notizen zu einer geognostischen Karte des Forest of Dean und der benachbarten Gegend; von Mac lauchlan.

Der dargestellte District umfasst etwa 1000 Engl. Quadrat Meilen; die westliche Gränze bildet eine Linie von Gold Cliff nahe bei Newport nach Preston am Wyeflusse 8 Engl. Meilen nordwestlich von Hereford, und die östliche Gränze eine andere, welche von Didmorton nach Stroud, Gloucester und Hanley Castle 4 Engl. Meilen östlich von Malvern gezogen ist.

Der Verf. beschreibt zuerst den Streifen von Transitions Kalk, welcher sich mit geringen Unterbrechungen von Shucknell Hill,  $4\frac{1}{2}$  Engl. Meilen nordöstlich von Hereford nach Flaxley nahe bei Westbury an der Severn erstreckt. Diese Formation besteht aus Kalkstein und Schieferschichten, welche am May Hill auf einem Rücken von Grauwacke aufliegen und auf der westlichen Gränze von altem rothen Sandstein, auf der östlichen aber von diesem, von dem Kohlengebirge von Newent und dem bunten Sandsteine bedeckt werden. In dem Fallen der Schichten kommen grofse Unregelmäßigkeiten vor.

Alter rother Sandstein. Diese Formation nimmt einen grofsen Theil von Süd-Herefordshire und des an den Forest of Dean stofsenden Districtes ein. Er besteht aus Schichten von Sandstein, Conglomerat, concretionirtem Kalkstein und Thon. Der Kalkstein kommt in dem unteren Theile der Formation, und das Conglomerat in dem mittleren vor.

Der Kohlenkalkstein umgiebt das Kohlen Revier des Forest of Dean, mit Ausnahme des südöstlichen Muldentheiles, der durch eine grofse Verwerfung abgeschnitten ist. Die unteren Schichten zeigen eine krystallinische Textur, und sind von den oberen, thonigen und sandigen Lagen, durch eine Schicht von Eisenerz getrennt. Von der südlichen Gränze des Kohlenrevieres erstreckt sich der Kalkstein in eine südwestliche Richtung über Chepstow und Caerwent nach Magor.

**Kohlenrevier.** Die Schichten welche das Kohlenrevier des Forest of Dean zusammensetzen, werden mit Genauigkeit beschrieben; sie bilden zwei Abtheilungen. Die untere zeichnet sich dadurch aus, daß zwischen den Kohlenflötzen grobe Sandsteine liegen, während sie in der oberen durch Schieferthon getrennt werden. Das Newent Kohlenrevier unterscheidet sich dadurch in seiner geognostischen Stellung von dem des Forest of Dean, daß es an seiner westlichen und südlichen Gränze auf den Transitionsschichten, an seiner nordwestlichen aber auf altem rothem Sandstein aufliegt und auf der östlichen Gränze von einem Conglomerate bedeckt wird, welches dem bunten Sandsteine angehört. Zwei isolirte Theile des Kohlenrevieres von Forest of Dean kommen am Howl Hill und zu Tidenham Chase vor.

**Bunter Sandstein (New redsandstone).** Bei der Beschreibung dieser Formation erkennt der Verf. die große Schwierigkeit an, welche er in der Unterscheidung derselben von dem alten rothen Sandsteine da gefunden habe, wo beide zusammenstoßen. Er führt an, daß die einzigen Charaktere auf welche er sich verlassen könne, die Abwesenheit von Conglomeratschichten, von Platten (flagstone) von grauen Thonen mit Nieren von Kornstein (concretionirtem Kalkstein), das Vorkommen von einem Conglomerate welches dem Magnesian Kalkstein angehört, bei Tidenham, und die bisweilen scharf bestimmte Ungleichförmigkeit des Fallens der älteren und neueren Ablagerungen, sei. Ausgedehnte Lagen von Grand kommen an der Oberfläche in der Nähe von Hereford und in dem Wyethale bis nach Ross, vor. Die Begrenzungen derselben sind mit Genauigkeit auf der Charte verzeichnet. Das Entwässerungssystem der Gegend um Hereford beruht auf der Oeffnung des Wyethales. Zuletzt folgt eine ausführliche Beschreibung der Verwerfung, welche an dem südöstlichen Ende des Kohlenrevieres von Forest of Dean vorkommt, und eine Erwähnung derjenigen Verwerfung welche das Kohlengebirge im Thale von Lidbrook stört.

Den 15. Febr. Rede gehalten in der geologischen Gesellschaft von R. J. Murchison, bei der Abgabe des Präsidiums.

Fünf und Zwanzig Jahre sind erst seit der Stiftung unserer Gesellschaft durch Greenough und einige eifrige

Naturforscher verfloßen. Im Jahre 1826, als wir die Königl. Stiftungs Urkunde erhielten, war die Zahl unserer Mitglieder bereits auf 476 angewachsen und seit dieser Zeit ist die Zunahme noch schneller gewesen, indem wir jetzt 694 Mitglieder zählen. Diese auffallende und stete Vermehrung unserer Kräfte ist der beste Beweis von der Achtung, worin unsere Beschäftigung steht, und zeigt ferner, daß die Bestrebungen der Geologen nicht länger für rein speculativ gehalten, sondern daß sie endlich als wesentlich verbunden mit der Entwicklung der nationalen Hülfsmittel betrachtet werden.

Seit der vorigen Sitzung haben wir den Tod dreier ausgezeichneten Geologen zu betrauern.

Benj. Richardson zu Farley bei Bath, eins der ersten Mitglieder dieser Gesellschaft, war ein Mann von großer Eigenthümlichkeit des Charakters und Liberalität der Gesinnungen und als ein Pfleger der Wissenschaft ausgezeichnet durch den Umfang seiner Kenntnisse — nicht geschöpft aus Büchern sondern aus einer Beobachtung der Natur in ihren eigenen Werkstätten. In der Geologie war er durch eigene Untersuchungen wohl unterrichtet; aber es gereichte ihm zu einer besonderen Genugthuung anzuerkennen, daß er W. Smith die ersten klaren Ideen darüber verdanke. Deshalb wurden seine späteren Tage noch durch das Gefühl: daß die Verdienste seines Freundes von dieser Gesellschaft anerkannt worden sind, freudig belebt. Seiner Freigebigkeit hat nicht allein unser Museum sondern auch viele Anstalten in den Provinzen vieles zu verdanken.

Mit schmerzlichem Gefühl erinnere ich an den Verlust unseres berühmten philosophischen Forschers James Hall. Als vertrauter Freund von Hutton und Playfair eignete er sich die Ansichten dieser berühmten Männer an und überzeugte sich von den Hauptwahrheiten der Huttonischen Theorie durch ausgebreitete und mühsame Untersuchungen der geognostischen Erscheinungen, nicht allein auf den britischen Inseln sondern auch in den Alpen, in Italien und in Sicilien. Die Resultate dieser Beobachtungen wurden in einer Reihe von Memoiren bekannt gemacht, vorgetragen in der Königl. Gesellschaft zu Edinburgh, deren Präsident er viele Jahre hindurch gewesen ist. Dieser Memoiren gedenkend, erinnere ich Sie gleichzeitig, wie wesentlich er zu der vollständigen Beweisführung beitrug, daß eine gewisse Klasse von

Granitgängen in darüber liegende Ablagerungen in ihrer Festwerdung gedrungen ist. Er bemühte sich, die Versuche die Biegungen der Schichten zu erklären, die Art in welcher die Erscheinungen durch hebe Kräfte unter starkem Drucke bewirkt worden sind, unterwarf verschiedene Gebirgsarten von feurigem sprunge der chemischen Analyse und zeigt die relat Grade ihrer Schmelzbarkeit. Er gab einen eigenthlichen und klaren Bericht von der wahren Art der dung vulkanischer Kegel und während er zeigte, der Monte Somma nur ein Theil eines ausgedehnten Vulkanes war, aus dessen Seite sich der jetzige Berg des Vesuvs erhoben hat, machte er aufmerksam auf die nahe Analogie zwischen den älteren Lavagängen und den alten Trappgängen unserer Continente. Wenn geneigt war, zur Erklärung der Umwälzungen der Oberfläche, dem Einflusse einer grossen Fluth zuzuschreiben, so müssen wir uns erinnern daß in dieser Abweichung von Hutton's Grundsätzen, seine Schlußfolgerungen auf eine Klasse auffallender Erscheinungen gegründet waren, die er zuerst beobachtet hatte, und die Diluvial Theorie (wiewohl in einem anderen Sinne noch, jetzt von ausgezeichneten Geologen unterworfen wird. Einem Geiste, so gewohnt den gewaltigen Wirkungen vulkanischer Erscheinungen nachzuforschen, es ein natürlicher Gedanke, daß die Zerreißen und Verwerfungen von Gebirgsstücken durch außerordentliche Anstrengungen der Natur, nämlich durch mächtige Erderschütterungen und die sie begleitenden Erhebungen und Senkungen und Ausbrüche entstanden seyn müssen. Viel wir aber auch seinen genauen Beobachtungen danken, so sind wir ihm doch besonders für die reichliche Anwendung der Chemie auf die Geognosie verpflichtet, ohne welche eine wesentliche Bedingung der Huttonischen Theorie nicht, wie sie jetzt ist, auf unverrückbaren Grundlage beruhen würde. Die wichtige Entdeckung der Kohlensäure durch Black, welche so dunkle Erscheinungen zu erklären geeignet war, war zuerst von der Wernerschen Schule geltend gemacht um die Theorie einer feurigen Entwicklung der Schichten zu untergraben, weil es unmöglich schien die Bildung des krystallinischen Marmors aus erdigem Marmor durch dasselbe Mittel zu erklären, welches den gasförmigen Bestandtheil in jedem Kalkstein verflüchtigt.

der Schwierigkeit zu begegnen, stellte der Begründer der neuen Theorie den Satz auf, daß die Hitze durch welche Gebirgsarten fest geworden sind, unter einem ungeheuren Drucke statt fand und dadurch Wirkungen hervorbrachte, ganz abweichend von denen, welche sich unter dem Drucke der Atmosphäre allein zeigen, indem unter solchen Umständen kohlensaurer Kalk schmelzen konnte ohne seine chemische Beschaffenheit zu verändern. Obgleich Hutton auf diese Weise die wahre Ursache der streitigen Erscheinungen errathen hatte, so stand er doch von der Verfolgung der Versuche ab, welche die Wahrheit seiner Hypothese beweisen mußten, indem er die Ueberzeugung hegte, daß die Unbeschränktheit natürlicher Gegenstände weit über das Bereich menschlicher Nachahmung hinausgehe. Es war Hall aufbehalten den Ruhm zu erndten, die Wahrheit der Lehre seines Freundes zu beweisen; — „die Muthmaßungen des Genie's, wie er uns erzählt, hörten endlich auf übertrieben zu scheinen; der Nebel, welcher die Gegenstände verdunkelte zerspreute sich allmählig, sie erschienen in ihrem wahren Lichte und ein Blick in die Ferne öffnete sich auf ungeahndete Gegenstände. Seinem lebhaften Geiste war die Verwirklichung dessen, was in dem tiefsten Abgrunde des Oceans vorgegangen war, auf der Oberfläche der Erde kein hoffnungsloses Streben und er begann eine Reihe von Versuchen, die einen großen Theil seines Lebens einnehmen, und welche mit rastloser Beharrlichkeit, so wie mit überraschender Fruchtbarkeit der Erfindung ausgeführt wurden, bis er vollständig die Schmelzung der erdigen kohlensauren Kalke, unter beträchtlichem Drucke, zu einem reinen und krystallinischen Marmor vollendete. Indem er diese Thatsache feststellte, wendete er die Waffen seiner Gegner gegen sie selbst und bahnte seinen Lehren einen Eingang bei allen Naturforschern Europa's

Die allmähliche Abnahme bei herannahendem Alter hatte uns gewissermaßen auf jene Verluste vorbereitet; aber Cuvier wurde uns in der vollen Kraft seines Geistes entzissen. Der Tod dieses Mannes hat die ernste Trauer jedes Landes hervorgerufen, auf dessen Bewohner die Strahlen der Wissenschaft ihr Licht geworfen haben, und die Ehrenreden zu seinem Gedächtnisse sind beinahe in jeder Sprache der civilisirten Erde gehört worden. Wie können wir unser Lob über ihn zurück-

halten, dessen umfassender Geist nur der Güte seines Herzens gleich kam, dessen ganzes Leben den unnachlassenden Bemühungen gewidmet war, das Reich der Wissenschaft durch die Verbindung mit der Staats Verwaltung und durch den Einfluss auf die Grundlagen der Erziehung zu erweitern? Mit einer beinahe unglaublichen Kenntniß der Structur und der Funktionen jedes Theiles der organischen Natur, besaß er die Kraft, mehr als jeder andere, sich von den Einzelheiten loszureißen und erhebende Verallgemeinerungen darzulegen, welche er mit dem ganzen Reitz der Beredsamkeit empfahl, so daß unter seinen Händen zuerst die Naturforschung mit den höchsten Zierden reiner Philosophie geschmückt worden ist. Ihm verdanken wir die wichtigsten, Gesetze in der Vertheilung des Thierreiches, durch deren Anwendung wir viele Veränderungen auf der Oberfläche unseres Planeten verstehen gelernt haben. Er war es, der, indem er die Last der Irrthümer und Fehlschlüsse welche Kosmologen aufgehäuft hatten, von der Geologie abstreifte, mehr als ein anderer seines Zeitalters dazu beitrug sie auf den Platz zu erheben, den sie unter den Wissenschaften einnimmt. Nicht mehr wie unsere Vorgänger haben wir bei den Zweifeln und Verlegenheiten zu verweilen, welche die Unkunde der verloren gegangenen Typen der Schöpfung herbeiführte; seinem Geschick verdanken wir die Kenntniß ihrer Analogien mit den gegenwärtigen Geschlechtern und er war es, der aus zerstreuten Knochen die Skelette der wunderbaren Originale zusammenfand, welche nach einander von der Oberfläche unseres Planeten verschwunden sind. Diejenigen unter uns welche sich des Glückes persönlichen Verkehrs mit diesem großen Mann erfreut haben, werden sich immer der Annehmlichkeit seiner Sitten erinnern, — der glänzenden Kraft seiner Rede — kurz der geistigen Vorzüge, welche alle Hörer mit dem Gefühle durchdrangen, daß jene Abtheilung der Naturwissenschaft im Bereiche seiner mächtigen Auffassung lag. Welchen Nutzen die Englischen Geognosten aus seinem Unterrichte gezogen haben, ergiebt sich aus den Bänden unserer Transactionen. Von allen Vergleichen welche er in seinen Ossemens fossiles zwischen untergegangenen und lebenden Arten aufstellte, zeigt keine eine größere Schärfe und eine tiefere Kenntniß mit den Gesetzen thierischer Oekonomie als diejenige in

welcher er die nahe Analogie zwischen dem gigantischen *Megatherium* von Süd Amerika und dem noch lebenden Geschlecht der Faulthiere nachwies. Deshalb mögen die Englischen Geologen stolz sein, daß die Entdeckung eines anderen Exemplares dieser Art, einen unserer Genossen, ausgezeichnet durch sein Talent für vergleichende Anatomie, in den Stand gesetzt hat, die Ansichten unseres großen Meisters in der Zoologie zu bestätigen.

Ich habe Ihnen nun eine Uebersicht der Geognosie in unserem Vaterlande während des verflossenen Jahres vorzulegen. Nicht, wie bei dem letzten Jahresfeste, werde ich die Arbeiten in chronologischer Folge durchgehen, sondern sie der größeren Klarheit wegen nach ihrem Inhalte ordnen. Dabei werde ich unsere Fortschritte mit den allgemeinen Bemühungen für diese Wissenschaft auf dem Continent in Verbindung zu setzen suchen und diejenigen Arbeiten ausländischer Gelehrten anführen, welche ich kennen zu lernen Gelegenheit gehabt habe.

**Neuere Ablagerungen.** In der Klasse historischer Alluvionen hat J. Yates einen theilweise überschwemmten vormaligen Wald nahe an der Mündung des Flusses Dovey beschrieben, der hauptsächlich aus *Pinus sylvestris* besteht und welcher muthmaßlich durch die zufällige Zerstörung seines Dammes untergegangen ist. Ein ähnlicher Fall eines überschwemmten Gehölzes ist früher an den Küsten von Hampshire von C. Harris entdeckt worden, welcher bei der Mittheilung der Entdeckung an Lyell eine sehr sinnreiche und wahrscheinliche Erklärung von der Ursache dieser Erscheinungen gegeben hat. Bei dem Bemühen, das Dasein, großer schattiger Wälder an den Stellen zu erklären, wo die Küsten jetzt ganz von Vegetation entblößt sind, müssen wir die ähnlichen Productionen einschließen, welche so zahlreich sind, daß sie, fast unter dem Meere, einen Kranz um unsere Insel bilden und daher den Schluß gestatten, daß zu einer Zeit wo das ganze Land dicht mit Wald bekleidet war, sich die Gränzen desselben bis zu den äußersten flachen Küstenstrecken ausgedehnt haben, wo einzelne Bäume nicht mehr fortkommen wollen.

Im vergangenen Jahre wurden Sie mit dem Vorkommen von Sand, Geröl und Thonanhäufungen an ver-



schiedenen Punkten bekannt gemacht, welche noch jetzt lebende Species von Meeres Mollusken enthalten, die in verschiedenen Höhen über dem Meeresspiegel liegen. Ein späterer Aufsatz von Trimmer über einen Theil der Mündung der Mersey, zeigt das Dasein von Muschelfragmenten lebender Species in einer Lage sandigen Thons welche zahlreiche Geschiebe und einige Findlinge ferner Gegend enthält. Ich selbst habe Schichten mit noch lebenden Mollusken in verschiedenen und beträchtlichen Höhen über dem Meeresspiegel, sowohl auf unserer Ost als Westküste, verfolgt, und bin daher geneigt darin genügende Beweise für die Erhebung unserer Küsten in verhältnißmäßig neueren Zeiten zu erkennen, wiewohl es schwer sein mag alle solche Ablagerungen auf der Oberfläche aus einer ähnlichen Hypothese zu erklären.

Wenn die Küste Beweise solcher Erhebungen liefert, so werden wir noch mehr darauf hingeleitet, wenn wir dem weit in das Innere der Insel eindringenden Bussen folgen. In den meisten derselben bemerken wir Anhäufungen von Rollsteinen und Sand an den Seiten der Thäler, von denen einige in der feinen Schieferung ihrer Schichten eine lang fortgesetzte und ruhige Bildung anzeigen, während andere in dem zerschellten und fragmentaren Zustand ihrer Bestandtheile auf eine unruhigere Art der Zusammenhäufung hindeuten. Die letzteren fallen daher wahrscheinlich mit den Perioden zusammen, wo sich das Land erhob, die Küsten der Inseln aufgeworfen wurden, frühere Bussen in noch bestehende Ebenen, umgeben von dem vormaligen Geschiebestrand, verwandelt, und die Flüsse zwischen den weit getrennten Ufern gewendet wurden.

Wenn Erscheinungen dieser Art immer noch nachweisbar sind auf dieser Insel, wo die unterirdischen Kräfte jetzt und seit langen Perioden schlummern; welche Masse werthvoller Belehrung haben wir nicht zu erwarten von guten Beobachtern in solchen Gegenden, wo Vulkane und Erdbeben mit ihren begleitenden Erhebungen und Senkungen noch jetzt in Thätigkeit sind? Sie kennen bereits die Dienste welche Lyell hierin geleistet und wie sehr er die Aufmerksamkeit auf diesen Zweig der Untersuchung gelenkt hat. Ich möchte Sie ferner an die Entdeckungen von Boblaye erinnern, welcher die auf einander folgenden Erhebungen des Landes

in ein merkwürdig klares Licht gestellt hat, indem er auf Morea das Vorhandensein von vier oder fünf verschiedenen Reihen vormaliger Küstenränder nachwies, welche an den Kalkstein Abhängen in verschiedenen Höhen durch Spuren von Bohrmuscheln, durch Reihen von Küsten und durch die vom Meere ausgewaschenen Höhlen, als überzeugende Beweise der früheren Thätigkeit der Wellen bezeichnet sind.

Des Herrn Maxwell Beschreibung eines grossen Granit Findlings, der auf dem Schiefer Gestade von Appin in Argyleshire aufliegt, veranlaßt mich zu der Bemerkung, daß die zahlreichen Felsstücke, Fremdlinge in den Gegenden wo sie über Norddeutschland zerstreut sind, gelegentlich von Hausmann in Göttingen beschrieben worden sind, der in Uebereinstimmung mit Brongniart und Anderen, der Meinung ist, daß diese Fragmente von den Scandinavischen Gebirgen abstammen.

A. de Luc hat abermals einen Aufsatz über den Grand und anderes Gerölle in dem Genfer Becken bekannt gemacht, als zweiten Theil seines früheren Versuches über denselben Gegenstand. Er giebt die Orte an, wo die Bruchstücke der verschiedenen Felsarten zu Hause sind, und zeigt, daß einige von Osten, andere von Westen herbeigetrieben und daß viele derselben wahrscheinlich die Ueberreste derjenigen Kalkberge sind, welche an Ort und Stelle in der Periode der Zerstörung auseinandergesprengt wurden, so daß sich durch die Fortschaffung ihrer Reste die große Aushöhlung bildete, welche jetzt der See einnimmt. Die Ablagerungen auf der Oberfläche des Beckens sollen in ihrer Zusammensetzung sehr verschieden sein, während ihre Schichten sich nach allen Seiten neigen, und dadurch die Wirkungen zahlreicher und zusammenstossender Wasserströmungen zu erkennen gaben, welche in einigen Fällen große Blöcke von primitiven Gebirgsmassen von den höheren Alpen herabstürzten, während sie in anderen feinere Alluvionen von den anliegenden Secundär Formationen aufgehäuft haben. Alle diese Erscheinungen, setzt der Verfasser voraus, sind durch Wasserströmungen während langer Perioden herbeigeführt worden, in denen die benachbarten Berge mit heftiger Gewalt erhoben wurden.

Aus diesen und aus anderen neueren Schriften ziehen wir den Schluß, daß genaue Beobachtungen festgestellt haben, wie das Diluvial Gerölle jeder großen

geographischen Abtheilung von Europa, größtentheils auf eine Erhebungssachse im Innern dieser Gegend zurück geführt werden kann; so daß eine jede große Gebirgskette die Ursache des Gerölles gewesen ist, welches die benachbarten Ebenen bedeckt, und daß wir nicht mehr befugt sind solche Anhäufungen lockerer Massen von einem einzigen Diluvial Strome der eine bestimmte Richtung gehabt hat, abzuleiten. Wie wenig daher auch die Diluvialisten geneigt sein mögen, als eine völlige und genügende Erklärung dieser Erscheinungen die abgeänderte Ansicht der Theorie Huttons von der noch fortdauernden Wirkung, anzunehmen, welche Lyell aufgestellt hat; so muß doch der vorurtheilsfreie Denker zugeben, daß der Streit zwischen den Diluvialisten und den Verfechtern der bestehenden Ursachen sich gänzlich in einen solchen über die Größe oder Heftigkeit der Kräfte auflöst. Jede Parthei bezieht sich auf neuere Analogien, indem sie die Veränderungen zwischen dem Niveau des Meeres und des Landes den Hervortreibungen von unten zuschreibt, und der, welcher den nach seiner Meinung von der Natur vorgezeichneten Pfad nicht verlassen will, nimmt nur wiederholte Stöße von Erdheben, Erhebungen und Senkungen in Anspruch, denen er einer beschränkten Zahl von ungeheuern Katastrophen, auf welche sein Gegner besteht, den Vorzug giebt.

**Tertiär Ablagerungen.** Für die Darstellung der tertiären Geologie kann ich Ihnen anzeigen, daß sich die letzten Bogen des 3ten Theiles der Geologie von Lyell unter der Presse befinden. In diesem Bande, den ich bereits gelesen habe, wendet der Verfasser mit Erfolg auf die Tertiär Formationen diejenigen Grundsätze an, welche er in den beiden ersten Bänden niedergelegt hat. Er theilt diese jüngeren Ablagerungen in vier natürliche Epochen ab, gegründet auf einer Masse geologischer Beweise, unendlich mehr zusammengedrängt und doch deutlicher als in irgend einer andern Schrift, welche uns bisher vorgelegt worden ist. In der chronologischen Behandlung von Alluvial, Süßwasser, Meeres und vulkanischen Erscheinungen, bietet sich ein weites Feld für die Entwicklung seiner ausgedehnten Kenntnisse und Beobachtungen dar, und erlaubt ihm, seinen Vortrag auf Gegenden zu gründen die er selbst gesehen hat, und die Schriftzüge zu erklären, welche die Natur auf den Wän-

den ihrer geologischen Monumente eingegraben hat, auf eine Weise, wodurch nicht allein ihre alten Sagen erklärt, sondern auch mit der Geschichte unserer jetzigen Geschlechter verbunden werden. Obgleich dieser Band hauptsächlich der Beschreibung der jüngeren Formationen, als genauer mit dem Hauptgegenstande des Verfassers verbunden, gewidmet ist; so sind doch auch die secundären und primitiven Gebirgsarten so weit beleuchtet als erforderlich war um ihre Verbindung mit seiner Theorie zu zeigen, und darzustellen wie gut ihre Structur aus Ursachen erklärt werden kann, welche er als noch immer in völliger und unverminderter Thätigkeit betrachtet. Der grosse Eindruck den die beiden ersten Bände dieses Werkes im Allgemeinen auf das Publicum gemacht haben, wird, wie ich zu sagen wage, in hohem Grade durch den letzten Band vermehrt werden, und selbst die Geologen welche in einigen theoretischen Ansichten nicht mit dem Verfasser übereinstimmen, werden die Bemühungen desselben anerkennen.

**Fossile Zoologie.** Das letzte Jahr ist fruchtbar an Mittheilungen über fossile Zoologie gewesen. Die herrlichen Stücke des *Megatherium* u. s. w. welche Woodbine Parish nach unserm Vaterlande brachte, haben uns in den Händen von Clift grosse Belehrung gewährt. Herr Stanley hat eine lebendige Beschreibung der Höhlen von Cefn in Flintshire geliefert, von denen eine, wie die von Kirkdale, von Hyänen bewohnt gewesen sein soll, während eine andere grössere und tiefer an demselben Berge gelegene nur die Reste jetzt lebender Thiere enthält. Von der verschiedenen Beschaffenheit der oberen und unteren Schlammlagen in der unbewohnten Höhle und von der Stellung über und unter den fossilen Knochen, schliesst der Verfasser auf verschiedene Ueberschwemmungs Perioden.

Mantell, dessen Thätigkeit mit jedem Jahre zunehmen scheint, ungeachtet des beschränkten Feldes auf welches sich seine Untersuchungen beziehen, hat uns mit einem Bericht über eine noch nicht beschriebene und eigenthümliche Species von Saurier beschenkt, der er den Namen von *Hylaeosaurus* beilegt. Diese glückliche Ausgrabung hat, ich freue mich es zu sagen, den unternehmenden Jäger von Tilgate Forest ermuntert, dieselbe zu dem Kerne eines neuen und übersichtlichen Werkes zu machen, worin er nicht allein alle Wirbel-

thiere seiner reichen Domäne, den Wealds von Sussex, beschreiben, sondern sich darin auch über die geognostische Beschaffenheit dieser und der benachbarten Grafschaften verbreiten will. Dies glänzende Beispiel von Mantell ist nicht ohne Nachfolge in anderen Gegenden von England geblieben. Ich nenne Channing Pearce von Bradford und T. Hawkins von Glastonbury. Der erste hat eine große Zahl neuer Species organischer Reste seiner Nachbarschaft gesammelt und geordnet; der letzte in der kurzen Zeit von zwei Jahren schöne Exemplare von Saurier ausgegraben, unter denen wir einen so vollständigen Plesiosaurus erkennen, daß er das Talent von Conybeare verewigt, dessen ausführliche Herstellung eines Skelettes nach einem unvollständigen Exemplare, jetzt durchaus bestätigt ist.

Eine neue Entdeckung von Fräul. Mary Anning, dieser unermüdlchen Sammlerin für das Magazin unserer Wissenschaft, hat dem Herrn T. Hawkins die zerstreuten Fragmente eines Thieres geliefert, welches nach der Zusammenfügung sich als das größte Exemplar des Ichthyosaurus platyodon erweist, welches jetzt an unseren Küsten gefunden worden ist.

Zwei Mitglieder Ihres Rathes, Viscount Cole und Sir Philip Egerton haben sich seit einigen Jahren eifrig auf das Studium der fossilen Zoologie gelegt und eine reiche Erndte sowohl auf dem Continente als in unserm Vaterland gemacht, indem sie mit eigenen Händen einige Knochen Reste ans Tageslicht brachten, die selbst Cuvier unbekannt waren.

Wenn dies die letzten Früchte fossiler Zoologie in England waren, so haben auch unsere Mitarbeiter auf dem Continente in ihren Bemühungen nicht nachgelassen. Ich hatte früher Gelegenheit die Aufmerksamkeit auf das unschätzbare Werk über conchologische Classification von Deshayes zu lenken und ich hätte gleichzeitig ein sehr nützliches und klares Werk desselben Verfassers *Coquilles caractéristiques des terrains* betitelt, erwähnen sollen. — Die „*Mémoires Palaeontologiques*“ von Boué umfassen Arbeiten von allen Ländern; mögen sie, wie zu hoffen ist, die Lücke ausfüllen, welche, wie jeder praktische Geologe erkennen muß, durch das Aufhören des so sehr nützlichen Bulletin universel des Sciences entstanden ist. — Pentland hat aus der Untersuchung einer Sammlung fossiler Knochen, die für sei-

nen verstorbenen Freund Cuvier bestimmt war, unsere Kenntniss mit der Fauna von Australien bereichert durch die Hinzufügung einiger neuen und bisher noch nicht beschriebenen Thierspecies. Die „Palaeologica“ von H. v. Meyer aus Frankfurth bringt in einer synoptischen Form den ganzen Vorrath unserer Kenntnisse von erloschenen Wirbelthieren zusammen und darf als Index aller über diesen Gegenstand vorhandenen Werke, in keiner geologischen Bibliothek fehlen.

Unser ausgezeichnetes auswärtiges Mitglied L. von Buch hat so eben eine Arbeit über die Ammoniten vollendet, welche die natürliche Abtheilung dieser dunkeln Klasse fossiler Körper wesentlich vereinfacht. — Eine Lücke in der fossilen Zoologie wird durch das angekündigte Werk von Agassiz zu Neufchatel über „fossile Fische“ ausgefüllt werden, welches wir von der Feder Cuvier's noch erwartet hatten. Genaue anatomische Bestimmungen, selbst der geringsten Form der Schuppen, werden so in diesem Werke betrachtet werden, daß der Verfasser die Anwendung des Systemes seines großen Lehrers zu verwirklichen und uns in den Stand zu setzen hofft, aus den Formen der Theile über den specifischen Character des Fisches zu urtheilen, dem sie angehörten. Die kleine Skizze des Verfassers von den Oeninger- und den Liasfischen, führen aus zu einer günstigen Meinung über das angekündigte Unternehmen und zur Hoffnung, daß die fossile Ichthyologie späterhin uns eben so unterstützen wird, wie die andern Zweige unserer zoologischen Beweise.

Fossile Pflanzen. Die früheren Versuche von Hall und Hatchett, erweitert und vervollständigt von Mac Culloch haben wohl beinahe die Ueberzeugung hervorgerufen, daß alle Varietäten von kohligter Masse, von dem wenig festen Sutorbrand, durch jede Stufe der Braunkohle hindurch bis zur reinen Pechkohle; und in unseren ältern Schichten vom Anthracit bis zur Backkohle, aus Vegetabilien entstanden sind. Botaniker haben seitdem die Richtigkeit dieser Ansicht bestätigt, indem sie die Flora der umgebenden Schichten entwickelten. Ein Mitglied unserer Gesellschaft hat uns in den Stand gesetzt, viele dieser Pflanzen ihren natürlichen Familien der jetzigen Schöpfung einzuordnen, indem er polirte Scheiben der Stämme der Untersuchung unterwarf. Herrn W. Hutton war es indeß vorbehalten, im

Verfolg dieser Untersuchungen, die Lösung der Aufgabe zu vervollständigen, indem er die Pflanzenstructur in der Kohle selbst zeigte. Die Abhandlung von Hutton ist ferner von hohem praktischen Nutzen indem es die Quelle der ungeheuern Gasmassen nachweist, welche beim Austreten in die Atmosphäre explodirend werden und große Unglücksfälle für die Bergleute herbeiführen.

„ Als einen geringen Beitrag zur Kenntniß des Zustandes der Erdoberfläche während einer Periode in der Bildung der Oolithgruppe, die durch ihre Vegetation bezeichnet wird, habe ich einige Bemerkungen über die aufrechtstehenden Equiseten in dem Sandsteine der östlichen Moorlands von Yorkshire mitgetheilt. Diese Erscheinung, welche sich über eine große Fläche ausdehnt, ist derjenigen analog, welche Dr. Buckland und De la Beche auf der Insel Portland beobachtet haben, von der sie jedoch dadurch abweicht, daß sie, nach meiner Ansicht, zu ihrer Erklärung eine Austrocknung von Meeres Absätzen erfordert, so daß ein stehender Sumpf für das Wachsthum dieser Pflanzen blieb, welcher, nachdem dieser Sumpf allmählig mit Schlamm erfüllt worden war, durch eine neue Ueberschwemmung des Meeres bedeckt wurde, die auf demselben die Ablagerungen des mittleren und oberen Oolithes niederlegte.

Allgemeine Geologie und physicalische Geographie. Die Geologen haben lange gefühlt, daß eine Zeit kommen werde, wo jeder Geograph eine zu reichende Kenntniß von dem zu erlangen suchen müsse, was man die Anatomie seiner Wissenschaft nennen könnte. Es gereicht daher zur Freude, daß das vorige Jahr sehr reich an Arbeiten gewesen ist, welche die innige Verbindung der Geologie mit der physicalischen Geographie von Großbritannien bekunden.

England. Die Aufmunterung welche die Militärbehörde, auf den Rath des Oberst Colby, allen Feldmessern gegeben hat, die bei ihren Aufnahmen eine Nachweisung über die mineralogischen Veränderungen des Bodens und über die damit in Verbindung stehenden Veränderungen in der äußeren Gestalt des Landes geführt haben, bringt jetzt die glücklichsten Resultate hervor. Herr Wright hat dies durch die Darstellung der Gegend von Ludlow, die ich nach wiederholter eigener Untersuchung als ein Muster von Genauigkeit empfehlen kann, auf eine sehr umfassende Weise bewiesen.

Herr Maclachlan ein anderes unserer Mitglieder, welcher bei der Militär Aufnahme beschäftigt ist, hat mit gleichem Erfolge eine viel grössere Fläche der Charta illuminirt, den Forest of Dean und das Innere von Herefordshire. Das Detail über das reiche Kohlen Revier des Forest of Dean ist von besonderem Werthe, weil es auf den Beobachtungen des Herrn Mushett eines erfahrenen Bergmannes, begründet ist.

Unsere Gesellschaft ist ferner dadurch in eine ihr sehr vortheilhafte Verbindung mit der Militär Landes-Vermessung getreten, daß Herr De la Beche den Auftrag erhalten hat, die Charten von Devonshire, nebst einigen Theilen von Sommersetshire, Dorsetshire und Cornwall geognostisch zu illuminiren. Nach dem was wir von dem Talente dieses Geologen und von seiner langen Erfahrung über die Gegenden wissen, welche er auf der Karte darzustellen übernommen hat, dürfen wir überzeugt sein, daß er einen auffallenden Beweis über den Werth genau bestimmter Oberflächenverhältnisse für den Geologen welcher das Verhältniß des gegenwärtigen Umrisses des Landes zu den früheren unterirdischen Bewegungen erklären will, liefern wird.

Die Annahme einer festen Farbentafel von allen Englischen Geologen, gehört noch zu den wesentlichsten Wünschen bei diesem Geschäft und ich freue mich melden zu können, daß sehr bald eine systematische Anordnung zur Prüfung vorgelegt werden wird. Diese Tafel beruht auf dem Grundsatz, nur solche Farben anzuwenden, die fest bestimmt und von einander verschieden sind; sie ist von unserm schätzbaren Mitgliede Hn. Chantrey entworfen worden.

Nach den früheren Untersuchungen von W. Smith, ist die Oolithengruppe in Unter Abtheilungen gebracht und durch die nachfolgende Annahme derselben von Conybeare, sind die angenommenen Provincial-Benennungen in ganz Europa klassisch geworden und haben dazu gedient den Scharfsinn desjenigen zu verewigen, der uns zuerst lehrte, Schichten nach ihren Versteinerungen zu identificiren.

Bei dem letzten Stiftungsfest vernahmen wir daß Herr Lonsdale beauftragt worden sei, ein Unternehmen zu beginnen, dessen Verfolgung der Absicht der Stiftung des verewigten Wollaston entspricht. Jetzt hat Herr Lonsdale die Ergebnisse seiner Untersuchungen vorge-



legt, indem er auf die Charten der Militär Aufnahme die Grenzen verschiedener Glieder der Oolithengruppe von der Nähe von Bath aus, wo er früher ihr Verhalten aufgeklärt hatte, bis an die südlichen Grenzen von Warwickshire und Oxfordshire aufgetragen hat. Der Erfolg dieses Unternehmens ergibt sich schon aus den Charten, Profilen und Bemerkungen unseres Curators. Aus diesen sehen wir, daß der obere Schiefer und Mergelstein des Lias, welche nur als dünne Schichten in der Nachbarschaften von Bath auftreten, sehr rasch in ihrem nordöstlichen Fortstreichen an Mächtigkeit zunehmen und bald denselben Charakter annehmen, den Herr Phillips ihnen in Yorkshire angewiesen hat. Es ergibt sich daraus ferner mit Ueberzeugung, daß die gesamte Masse des feinkörnigen weissen Oolithes an dem Abhange der Cottswoldhills nur eine Anschwellung des unteren Oolithes ist, wiewohl er mineralogisch nicht von dem grossen Oolith von Bath unterschieden werden kann. Es zeigt sich ferner, daß die Walkerde (Fuller's earth) nordwärts von Gloucestershire verschwindet, und höchst interessant werden diese Gruppen, weil zum erstenmale die wahre Stellung der Stonesfield schiefer bestimmt wird, indem Herr L. darthut, daß sie die Unterlage des grossen Oolithes ausmachen. Auf diese Art werden sie aus dem geognostischen Verhältniß entfernt, in welches sie früher, nach dem undeutlichen Profil von Stonesfield, gestellt worden waren. Dies sind einige wenige Beweise von dem Vortheile den die Revision dieser Gruppe unserer Formationen, durch einen Geognosten wie Herr Lonsdale, bereits gewährt hat, der mit dem Auge eines untrüglichen Beobachters die seltene Eigenschaft einer genauen Kenntniß mit den spezifischen Unterscheidungen der Versteinerungen vereinigt. Der Werth eines solchen Werkes kann nicht in Rücksicht auf die Geognosie Englands allein gemessen werden; denn, wann es jetzt ausgemacht ist, daß die Oolithengruppe aus Gliedern zusammengesetzt ist welche in einander greifen, indem sie bald zu grossen Mächtigkeiten sich ausdehnen, bald in dem beschränkten Raume zweier Grafschaften gänzlich verschwinden, so daß selbst ihre Hauptbildungen nicht einmal bis nach Yorkshire, geschweige nach Brora oder nach den Hebriden, ohne grosse Wechsel in ihren mineralogischen und zoologischen Charakter zu zeigen, verfolgt werden können; so dürfen wir nicht hoffen, je-

das untergeordnete Glied in unserem Vaterlande mit den Unterabtheilungen der Gruppe auf dem Continente von Europa zu identificiren. Ich nehme keinen Anstand diese Ansicht auszusprechen wiewohl sie nicht mit demjenigen übereinstimmt was ich im vorigen Jahr über das Alter der lithographischen Schiefer von Sohlenhofen aufzustellen wagte. Jene Vergleichung sollte den Englischen Geologen nur einen allgemeinen Begriff von der Formationsperiode einer Gebirgsart geben, die von einigen unserer Landsleute dem Tertiärgebirge, von anderen dem Grünsande beigezählt worden war; so daß wenn meine flüchtige Angabe sich als weniger genau erweisen sollte, als die eines berühmten deutschen Naturforschers (L. v. Buch) der die Sohlenhofer Platten dem Coral rag zu rechnet, ich immer die Genugthuung haben werde, dem Englischen Forscher zuerst gezeigt zu haben, daß sie dem Jura oder Oolithensysteme angehören und daß nach der allgemeinen Aehnlichkeit vieler ihrer Versteinerungen, wie der Pterodactylen, Crustaceen und einiger Pflanzen, sie wahrscheinlich ein Aequivalent der Stonesfield Schiefer oder eines der mittleren und schiefrigen Glieder dieser zusammengesetzten Gruppe, sein müsse. Im Allgemeinen glaube ich indess überzeugt sein zu können, daß eine einfache Abtheilung in eine obere und in eine untere Schichtenfolge die einzige sei, unter der wir die Bildungen dieser Periode auf dem Continente und in Britanien vergleichen können.

Herrn Fitton verdanken wir „Notizen über den Fortschritt der Geologie“ in denen die Verdienste der Begründer dieser Wissenschaft in England gut dargestellt sind und eine „geognostische Skizze der Umgegend von Hastings“ einen werthvollen Beitrag zu den localen Monographien, welche so sehr zur Verbreitung genauer Kenntnisse einwirken. Ich freue mich sehr, diesen kräftigen Geologen wieder als Schriftsteller auftreten zu sehen, um so mehr als er in seinem letzten nützlichen Werke ankündigt, daß eine Reihe von Abbildungen, einschließlichs aller unbeschriebenen Species aus der Wealdformation, in dem Theile der Geologischen Verhandlungen, der gegenwärtig unter der Presse ist, gleichzeitig mit einem gedrängten Aufsatz über die Bildungen zwischen der Kreide und den Oolithen, dessen Bekanntmachung so dringend von den auswärtigen und einhei-

mischen Geologen gewünscht worden ist, erscheinen wird.

Die Resultate meiner eigenen Beobachtungen während der beiden letzten Sommer werde ich nächstens in einer ausführlichen Beschreibung der jüngeren versteinierungsführenden Grauwacke und ihrer Verhältnisse zu den daraufliegenden Ablagerungen, und der fremdartigen Gesteine, welche in dieses Gebirge eingedrungen sind, darlegen. Das untersuchte Terrain umfaßt die westlichen Theile von Shropshire und Herefordshire, geht gegen Süd West durch Radnor und die wildesten Gegenden von Brecknorshire, und endet an der Mündung des Towyflusses in Caermarthenshire. Weil große Bezirke in diesem District noch nicht in der Militär Charte zur Oeffentlichkeit gelangt sind, so ist es klar, daß ich ohne die freundliche Unterstützung des Capitain Robe und anderer bei dem Königl. Charten Bureau angestellten Beamten, auch des ausgezeichneten Feldmessers Herrn Budgin, nur geringe Fortschritte in meiner Unternehmung hätte machen können \*). Bei der Erklärung dieser illuminirten Charten hoffe ich zu beweisen, daß der alte rothe Sandstein, mit wenigen Ausnahmen, auf seiner unteren Gränze in die Gebirgsarten übergeht, welche man gewöhnlich „Transitionsbildungen“ nennt und daß er mit diesen gleichförmige Lagerung hat; ferner, daß der alte rothe Sandstein auf große Erstreckungen ebensowohl mit dem darauf ruhenden Kohlenkalkstein, als mit der darunter liegenden Grauwacke gleichförmig gelagert ist. Beim Verfolgen der Störungslinien, welche diese Ablagerungen durchziehen, zeigen sich Krümmungen in einem ungeheuern Maasstabe, wodurch der alte rothe Sandstein in Erhebungsbecken geworfen worden ist und sich durch ein verkehrtes Einfallen weit gegen Westen in das Bereich der Grauwacke erstreckt. Diese Störungs- und Erhebungslinien sind alsdann beschrieben und es ist ihr Zusammenhang mit dem Her-

---

\*) Dieser Aufsatz verdankt einen beträchtlichen Theil des Abschnitts über Versteinerungen dem Herrn Lewis von Aymestrey. Die Herrn Wingfield, Dugard, Locke, Jones und Lloyd haben zur Aufklärung der geognostischen Verhältnisse ihrer Nachbarschaft in Shropshire ebenfalls beigetragen. Der letztere ist so glücklich gewesen Trilobiten in dem alten rothen Sandstein zu entdecken.

vorbereiten krystallinischer Gebirgsarten nachgewiesen worden. Welches Verdienst diese Beobachtungen haben mögen, sie können nur einigen Werth durch ihre Verbindung mit den gleichzeitigen Untersuchungen erhalten welche Sedgwick in dem angränzenden District der Grauwacke, des Schiefers und der älteren Felsarten der Wa-leser Gebirge angestellt hat. Dies wird deutlich werden, wenn dieser Gelehrte die Richtungen der ausgedehnten Sattel und Muldenlinien auseinandersetzen wird, welche er mühsam, ohne eine gute geographische Grundlage zu besitzen, bestimmt hat. Er wird dann zeigen, zu welchen Perioden feurige Wirkungen auf diese älteren Felsarten thätig waren; während es mein Geschäft sein wird, anzudeuten, wie auf diese Ausbrüche, an den östlichen Gränzen des Bezirkes, andere lineare untermeerische Eruptionen folgten, und die Wirkungen zu beschreiben, welche sie auf verschiedene geschichtete Gebirgsarten äusserten. Diese Resultate dürfen wir beide jedoch nur erst als die ersten Versuche betrachten, eine weitläufige Reihenfolge von alten Ablagerungen auf eine chronologische Ordnung zurückzuführen, worauf bisjetzt in unserm Vaterlande wenig Rücksicht genommen worden ist, theils wegen der oft angeführten Unbestimmtheit ihrer organischen Reste, theils, und vielleicht noch mehr, wegen des umgewandelten Zustandes, den sie den zahlreichen Störungen verdanken, welchen sie unterlegen haben.

Irland. Wir haben zwei Mittheilungen über die geognostische Zusammensetzung von Theilen von Nord-Irland erhalten, welche von trefflichen, durch die Verf. angefertigten Charten begleitet werden. In einer von diesen beschreibt A. Bryce von Belfast den nordöstlichen Theil von Antrim, worin er eine viel-größere Ausdehnung von Glimmerschiefer nachweist, als frühere Beobachter bemerkt hatten. Diese primitiven Gebirgsarten werden in aufsteigender Ordnung bedeckt von rothen Conglomeraten, Gliedern der Kohlengruppe, buntem Sandstein (new red sandstone) Lias, Grünsand und Kreide. Er erwähnt Porphyr nur in Verbindung mit dem älteren rothen Sandstein, und Basalt welcher die Kreide bedeckt, dessen wichtige Eigenthümlichkeiten so trefflich von Conybeare und Buckland auseinandergesetzt worden sind.

Die andere Arbeit über Irland vom Erzdekan Verschoyle, ist zusammengedrängter und beschreibt die Nordwestküste von Sligo. Die begleitende Charte ist von großem Werthe; die geographischen Data sind aus der Militär Aufnahme entlehnt, hauptsächlich, wie ich glaube, durch die Vermittelung des Capitän Portlock. Der Verfasser zeigt, daß der Kern dieser Gegend aus Glimmerschiefer und aus andern primitiven Gebirgsarten besteht; daß die darüber liegenden Massen aus Conglomeraten, Kohlenkalkstein und einem flötzleeren Koblen-sandstein zusammengesetzt sind, von denen der Erstere, wie in einigen Theilen von England, einen unteren Kalksteinschiefer und einen oolithischen Kalkstein enthält. Bei der Beschreibung der Felsarten von anormalem Character hat der Verfasser mit Genauigkeit die Erstreckung von 11 basaltischen Gängen angegeben, welche einander parallel von Ost nach West laufen und von denen einer sogar 60 — 70 Engl. Meilen weit verfolgt werden kann. Bei solchen Arbeiten können wir versichert sein, bald eine Uebersicht von der Structur der Insel zu erhalten. Dieses nützliche Werk wird ohne Zweifel seine Vollendung durch die Anstrengungen der Mitglieder der neuen Geologischen Gesellschaft von Irland erhalten, welche in der Zwischenzeit ihre Untersuchungen, wie zu hoffen ist, auf Galway und auf solche Gegenden, welche bisher noch nicht von Beobachtern, wie Weaver, Griffith n. s. w. beschrieben sind, ausdehnen werden.

Felsarten feurigen Ursprungs. Zwei unserer auswärtigen Mitglieder haben uns in dem vergangenen Jahre mit Mittheilungen erfreut, die sich beide auf Vulkane beziehen.

Monticelli von Neapel hat in einem der größten und ältesten Ströme des Vesuv's, La Scala genannt, bemerkt, daß derselbe außer den Erscheinungen einer regelmäßigen Schichtung, welche die Lava auch nach Breislac's Beobachtungen darbietet, in dem tiefern Einschnitt eine gekrümmte Absonderung zeigt, welche beweist daß diese Massen in concentrischen Lagen, um einen elliptischen Kern gebildet wurden. Prof. Necker von Genf hat eine sinnreiche Hypothese von Boué wieder aufgenommen und erweitert, indem er versucht hat, das Verhältniß der Erzgänge und derjenigen krystallinischen Gebirgsarten welche von der Mehrzahl der neuern Geologen für

feurigen Ursprunges gehalten werden, unter ein allgemeines Gesetz zu bringen. Humboldt hat schon die Ansicht ausgesprochen, daß die Erzgruben am Gehänge des Urals, mit porphyrtartigen und granitischen Gesteinen zusammenhängend, aus einer früheren vulkanischen Thätigkeit hervorgegangen sind; und Necker führt noch viele Autoritäten an, ähnliche Juxta-Positionen in anderen Theilen der Erde nachzuweisen. Ob die Annahme der Sublimation, welche der Verf. als die letzte Erklärung dieser Erscheinung aufstellt, sich halten wird, ist sehr zweifelhaft; indem der Fall welcher ihn zuerst auf diese allgemeine Ansichten geführt hat, die Bildung von Eisenglanz in den Klüften einer Vesuvischen Lava, als ein solcher, der sich an der Atmosphäre ereignet hat, Ursachen zugeschrieben werden muß, die kaum bei submarinen und tief liegenden unterirdischen Erscheinungen bestehen können. Diese Schwierigkeiten dürfen indeß nicht abschrecken sondern müssen vielmehr aufreizen, kräftig die Bahn dieser Untersuchungen zu verfolgen, Thatsachen zu sammeln, welche den Fragen von Necker entsprechen und solche Districte, welche der Anwendung dieser Theorte günstig sind, mit gleicher Treue zu untersuchen, als diejenigen, in welchen noch keine Spur zusammenhängender, massiger Gesteine beobachtet worden ist. Warum sollen wir zweifeln, daß sich die Natur bei diesen Gegenden, in der Hervorbringung anderer Erscheinungen, nicht auch anderer Mittel bedient habe, wenn es bekannt ist, daß ein ausgezeichnete Französischer Chemiker (Berthier) dahin gelangt ist einfache Mineralien durch eine unmittelbare Verbindung ihrer Bestandtheile hervorzubringen. Wenn daher der Scharfsinn eines zweiten Hall's die wahre Art und Weise darthun sollte auf welche vulkanische Kräfte unter großem Drucke Wirkungen hervorgebracht haben, denen analog welche die Sublimation in unserer Atmosphäre erzeugt, so giebt es noch ein weites Feld für Versuche. Denn wer kann es wagen alle die möglichen Wirkungen derjenigen Veränderungen zu bestimmen, welche nach den Gesetzen des Electro-Magnetismus durch die verschiedene Thätigkeit der Elemente entwickelt worden sind, die durch die Bewegungen des Landes und des Meeres mit einander in Berührung kamen.

Inzwischen gewährt der Versuch von Necker einen besonderen Reiz zu weiteren Untersuchungen, und nach

meiner geringen Erfahrung, besonders nach den Beobachtungen die ich im vorigen Sommer in dem westlichen Shropshire gemacht habe, sollte ich meinen, daß auch England Erscheinungen in Menge darbietet, welche die Ansichten von Humboldt, Boué und Necker bestätigen. Henwood ist seit langer Zeit mit einer Untersuchung beschäftigt gewesen deren Gegenstand nicht genug empfohlen werden kann und Sie sind bereits mit den Resultaten einer beträchtlichen Zahl seiner mühsamen Beobachtungen bekannt geworden. Es scheint hiernach unzweifelhaft, daß die Erscheinungen der Erzgänge in Cornwall nicht auf jene allgemeinen Gesetze zurückgeführt werden können, denen die einheimischen Bergleute sie unterworfen geglaubt haben. Weil jedoch seine Untersuchungen noch fortgehen, so würde es voreilig sein von den Folgen zu reden, auf welche sie hindeuten, bevor sie gänzlich veröffentlicht sind.

Ich werde hierbei natürlich darauf geführt, über ein Werk des Herrn Boase über die Geologie von Cornwall zu reden; es besteht aus zwei Theilen, der erste enthält sehr viel belehrendes und werthvolles Detail, mit anhaltendem Fleiße gesammelt und ist ein wichtiger Beitrag zu unserer früheren Kenntniß von jenem Theile unserer Insel. Der zweite Theil, wiewohl mit geschickt vorgetragenen Gründen unterstützt, und auf einen Hauptgegenstand abzielend, ist den Ansichten beinahe aller neueren Geologen grade entgegengesetzt. Boase weicht von früheren Beobachtern, welche gewisse in dem Schiefer aufsetzende Granitgänge als in den ersteren eingedrungen betrachten, darin ab, daß er annimmt, weil viele dieser Gänge aus denselben Bestandtheilen zusammengesetzt sind wie die umgebenden Schiefer, das Ganze habe einen gemeinsamen und gleichzeitigen Ursprung, indem die Gänge nur krystallinische Ausscheidungen seien. Ohne das Vorhandensein vieler gleichzeitiger und aus dem Nebengestein ausgeschiedener Gänge in Cornwall, wie in anderen Gegenden zu läugnen, kann doch gewiß Niemand bei der großen Menge von angesammelten Thatsachen, eine andere Ansicht fassen als die, daß diese Gänge später eingedrungen sind, daß sie von größeren Granitmassen ausgehen und in dünnen Trümchen in dem darüberliegenden Killas endigen. Wenn jedoch granitische Gänge durch Ausscheidung gebildet worden sind, und wenn die Massen von Schiefer in dem Granitgänge

nur Theile desselben in einem anderen Entwicklungszustande wären, welchem glücklichen Ungefähr, fragen wir, ist es zu verdanken, daß die Winkel der Bruchstücke zu einander und zu den Seitenwänden des Nebengesteins passen? Concretionen, mit annähernd regelmäßigen Formen, mögen sich chemisch von Mineral Massen getrennt haben, denen sie untergeordnet sind; aber keine Art chemischer Thätigkeit kann uns eine verständige Erklärung von den eckigen Killasbruchstücken liefern, die in den Granitgängen von Trewawas Head und auf andern Punkten von Cornwall angetroffen werden. Sie können ihre Erklärung nur in der Annahme mechanischer Störungen finden, welche das Eindringen des Ganges in den vorher gebildeten Schiefer begleiteten. Aber Herr Boase erweitert den Horizont seiner Beobachtungen; er will nicht einmal zugeben, daß die Porphyr (Elvan) gänge in Cornwall irgend Beweise einer plutonischen Wirkung oder späterer Eindringungen liefern und mit seiner Lieblings Hypothese zum Angriff gegen jede Feuerwirkung gerüstet, gesteht er endlich ein, daß er den vulkanischen Ursprung aller Trapparten bezweifle. Welches auch der Werth der Beobachtungen für Cornwall seip mag, so muß derselbe durch eine Art des Raisonements sehr herabgesetzt werden, durch welches sich der Verfasser überredet das Dasein von Erscheinungen zu läugnen die als unumstößlich bewiesen betrachtet werden können und die jetzt zu festbestehenden Grundsätzen der Wissenschaft gehören. Wenn Cornwall dem Herrn Boase keine genügende Beweise von der plutonischen Bildung seiner Gebirgsarten darbietet, warum sucht er nicht seine theoretischen Beobachtungen durch eine Untersuchung von Gegenden zu bestätigen oder zu widerlegen, wo die Thatsachen deutlicher sprechen? Möge er Schottland besuchen und alle die Erscheinungen des eindringenden Granites betrachten, welche seit so langer Zeit durch das übereinstimmende Zeugniß von Hutton, Hall, Playfair, Seymour berühmt geworden sind; möge er Macculloch in der Untersuchung der Hebriden folgen und uns dann sagen, ob er seine Ansichten nicht geändert habe. Aber wenn diese Beweise auch noch nicht den erwarteten Erfolg haben möchten, so würde ich ihn auf das südliche Frankreich hinweisen, wo in einem beschränkten District eine Reihenfolge von Epochen vulkanischer Thätigkeiten bemerkt wird, von den ältesten



Trappgebirgsarten bis zu den neuesten basaltischen Lavven, zum Beweise dafs sie alle aus einer Reihenfolge von ähnlichen vulkanischen Ursachen hervorgegangen sind. Ungeachtet der widersprechenden Ansichten von Boase und denen anderer Beobachter wiederhole ich, dafs sein Werk, als das Resultat einer lang fortgesetzten Untersuchung, der werthvollen Thatsache wegen die es enthält, des Studiums werth ist.

Inzwischen erlauben Sie mir zu bemerken, in welchem Grade die Beweise früherer vulkanischer Thätigkeiten kürzlich auf den Geist der Beobachter in entfernten Erdstrichen eingewirkt haben. In einem jetzt erschienenen Werke von Jackson und Alger, über die Geologie von Nova Scotia, bekennen die Verfasser, dafs sie beim Anfange ihrer Untersuchung ganz für die Wernersche Theorie eingenommen waren, dafs sie wiederholt die Veränderungen normaler Gebirgsarten und die Verkohlung vegetabilischer Reste in der Berührung mit Trapp Gebirgsarten beobachteten, dafs sie gefunden, wie besonders diese letzten, die Charaktere späteren Eindringens zeigen, welche ihnen in Europa zugeschrieben werden, endlich dafs sie sich hiernach von den Mängeln der neptunischen Theorie überzeugt und die vulkanischen Ansichten, welche nur allein diese Erscheinungen genügend erklären, angenommen hätten.

Der Schüler, welcher weitere Belehrung über diesen Gegenstand sucht, wird mit Nutzen das Werk zu Rathe ziehen, welches Leonhardt in Heidelberg bekannt gemacht hat, in welchem viele hinreichend bestätigte Erscheinungen über die Wirkungen vulkanischer Thätigkeit so klar zusammengestellt worden sind, dafs man den Schlussfolgen nicht entgehen kann, deren Bündigkeit ich zu behaupten bemüht gewesen bin.

Obrist Sykes hat uns nach einem langen Aufenthalte in Hindostan einen umständlichen Bericht über die Structur von Deccan oder der Berggegend östlich von Bombay geliefert. Dieser Strich scheint grofse Aehnlichkeit mit dem andern Ende der grofsen Trapp Masse zu haben, welche Major Franklin beschrieben hat, die ganz aus Trappgebirgsarten von einer gröfsen Mannigfaltigkeit der mineralogischen Zusammensetzung besteht. Dieselben erhalten sich in tafelartigen Formen, von den niedrigen Terrassen an der Küste bis in das Innere des Landes, wo sie eine Höhe von 4000 bis 6000 Fufs erreichen.

Die tiefen Ktäfte, welche sie durchschneiden, werden von den Flüssen eingesaommen und ihre höchsten Hervorragungen bieten die starken natürlichen Vertheidigungspuncte der Eingeborenen dar, welche die Europäer „Bergfesten“ (Hill Forts) nennen. In diesem stufenartigen Tafellande finden sich die Reste vulkanischer Ausbrüche von aufeinanderfolgenden Perioden, welche weitere Analogien mit den bekannten vulkanischen Producten in den Gängen von säulenförmigem Basalt darbieten; die senkrecht durch die horizontalen Ströme hindurchgedrungen sind. Nach den Beobachtungen von Sykes und seinen Vorgängern Dangerfield und Voysey, erstrecken sich diese vulkanischen Erscheinungen über 250000 Engl. Quadrat-Meilen, so daß sich der Geist beinahe in der Anschauung ihrer Größe verliert. Leider ist das relative Alter dieser Eruptionen noch nicht bestimmt, da keine Spuren von secundären oder tertiären Formationen innerhalb dieser Region entdeckt worden sind.

Wiewohl der interessante Zug erloschener Vulkane in der Eifel dem Englischen Leser theilweise durch Daubeny und Poulett Scrope bekannt geworden ist, so konnten wir bisher doch nur aus deutschen Schriftstellern eine genügende Kenntniß desselben schöpfen. Unser gelehrtes Mitglied Hibbert hat uns jetzt eine Beschreibung davon unter dem Titel „History of the extinct volcanoes of the Basin of Neuwied“ geliefert, worauf er zwei Jahre verwandt hat. Indem ich dieses Werk empfehle, muß ich mein Bedauern ausdrücken, daß der Verfasser nicht zuerst eine klare Ansicht der mineralogischen Zusammensetzung und der physikalischen Umrisse dieser Gegend vorgelegt und daraus seine sinnreichen theoretischen Betrachtungen abgeleitet hat, um so mehr als seine Schlusfolger mit Theorien über die Bildung der Erde verwebt sind, die sowohl in Rücksicht auf den Parallelismus und daraus folgenden Synchronismus der Gebirgsketten, als auch auf ihre Divergenz und nothwendige Altersverschiedenheit, immer noch unter den vorzüglichsten Geologen streitig sind. — Herr Hibbert hat jedoch durch die Topographie und durch Mittheilung der wahren Umrisse dieser verwickelten Gegend, einen wesentlichen Dienst geleistet. Er hat sich eifrig bemüht, einen Begriff jener lebendigen Bilder aufzustellen, die er sich über den wahren Zustand dieser Gegend in seinem eigenen Geiste gebildet hat, sowohl

für die verschiedenen Epochen der vulkanischen Ausbrüche, als auch für die dazwischen liegenden Ruhezeiten, wo Süßwasser-Meerbusen- und Festland-Bildungen vor sich gingen. Indem er Rechenschaft von der Bildung des Trachytes giebt, welcher so innig mit diesen alten Craterseen verbunden ist, bezieht er sich unmittelbar auf die Analogien mit neuern Vulkanen und versucht auch die neueren Ströme basaltischer Lava wieder zu ergänzen, von denen nur sehr unvollständige Beweise vorliegen. Wenn es Hibbert gelungen ist, das relative Alter der Ausbrüche der verschiedenen vulkanischen Producte in der Eifel vom Trachyt bis auf die neuesten Basaltströme festzustellen, so hat er eine Aufgabe gelöst, an die sich seine Vorgänger nicht gewagt haben. Die große Schwierigkeit derselben liegt in dem Mangel oder in der Unerkennbarkeit aller Schichten von secundärem oder tertiärem Alter, welche, wenn sie bestimmte Beweise in ihren organischen Resten enthalten, für wahre historische Denkmale gehalten werden können. In der Auvergne und im Cantal, wo ein solcher Mangel nicht statt findet, wo im Gegentheil die abgesetzten Schichten zu Gebirgsmassen erhoben worden sind, strotzend von Resten organischen Lebens, lassen sich die genauen relativen Perioden, in denen sich die Intensität vulkanischer Thätigkeit erneuerte oder aufhörte, aus den abwechselnden Störungen und regelmäßigen Bildungen der damit verbundenen Schichten, mit Bestimmtheit nachweisen. Aber in der Eifel, wenn wir die Versteinerungen der alten Grauwacken-Gruppe annehmen, sind die Beweise welche aus organischen Resten späterer Epochen gesammelt werden können, leider höchst mangelhaft, indem nur kleine Flecke von Braunkohle und Thon vorkommen, von denen nur wenige mit den vulkanischen Erscheinungen dieses Districtes verbunden sind.

Dafs Braunkohle in Tertiär Ablagerungen von verschiedenem Alter vorkommt, ist allen bekannt, die Deutschland und die Abhänge der Alpen untersucht haben. Der grössere Theil dieses Minerals in dem Becken des Nieder Rheins ist einer älteren Periode in der Tertiär Gruppe zugeschrieben worden. Dieser Gegenstand ist kürzlich durch die Beobachtungen unseres würdigen Mitarbeiters, Herrn L. Horner, über die Geologie der Umgebungen von Bonn, in ein helleres Licht gesetzt

worden. Aus dieser fleissigen Untersuchung lernen wir, daß, ungeachtet der Schwierigkeit dieser Ablagerung wegen des beinahe gänzlichen Mangels an Mollusken Resten, ein bestimmtes geologisches Alter zuzutheilen, doch nach den Fischen, Fröschen und Planzen, welche zwar bestimmt verschiedene doch sehr analog den noch lebenden Species sind, die Braunkohle des Rheins wahrscheinlich von gleichem Alter mit dem Süßwasserkalk von Aix in Provence sein wird. Herr Horner erläutert ferner die Periode der trachytischen und basaltischen Ausbrüche des Siebengebirges, von denen er glaubt daß sie, wie viele vulkanische Hügel im südlichen Frankreich, sich aus einem vormaligen See erhoben haben, und während er andeutet daß dieses Gebirge sich nach der Bildung der damit verbundenen Braunkohle erhoben hat, zeigt er, daß einer der Kratere auf der anderen Rheinseite, der Rodderberg, in einer neueren Periode, wahrscheinlich gleichzeitig mit der Anhäufung des Loes oder des lehmigen Alluviums, entstanden ist.

Wir kommen hier natürlich auf die anregende theoretische Frage über die Erhebungskratere welche jetzt die deutschen und französischen Geologen trennen. In Frankreich vertheidigen Beaumont, Dufrénoy und andere, die Ansichten von Buch und Humboldt, daß gewisse kesselförmige Vertiefungen nur einer einfachen Ausdehnung der Erdrinde, aus einer Erhebung von innen heraus ihre Entstehung verdanken, während Cordier und Constant Prevost behaupten, daß alle diese alten Kratere und Kegel in ihrer Structur eine unmittelbare Analogie mit den Producten der jetzigen vulkanischen Thätigkeit nachweisen und auf dieselbe Art und Weise gebildet worden sind.

Constant Prevost beschäftigt sich mit einer Beschreibung seiner letzten Reise nach dem Mittelmeere, durch die er uns zu überzeugen hofft, daß alle die ältesten geologischen Erscheinungen vulkanischen Ursprunges, nur allein durch ihre Beziehungen auf die jetzigen Vorgänge erklärt werden können. Er stimmt so in seinen speculativen Ansichten mit unserem Landsmanne Lyell überein, der bei der Untersuchung derselben Gegenden früher zu ähnlichen Resultaten gelangt ist und der zu den ersten gehört hat, welche die Anwendung der Theorie der Erhebungs Kratere auf den Cantal und Mont D'or bestritten hat. Ich muß hier noch einmal auf den drit-

ten Theil des Werkes dieses Verfassers aufmerksam machen, in welchem sich Beschreibungen jener interessanten Gegend der Eifel und von Olot in Catalonien, so wie eine Menge von treffenden und eigenthümlichen Beobachtungen über die vulkanischen Ausbrüche des Aetna finden, welche bestimmt zeigen, daß viele unserer ältern Trapp Ströme einen ähnlichen Ursprung gehabt haben müssen.

Zum Beschluß dieser Uebersicht der Werke über vulkanische Erscheinungen kann ich Ihnen mit Vergnügen anzeigen, daß unser Secretär Turner, im Verein mit De la Beche, eine Reihe von Versuchen angefangen hat um die Wirkungen der Hitze auf verschiedene Felsarten, theils krystallinische, theils geschichtete, zu erforschen; für jene, um ihre Bildungsweisen, für diese um ihre Umwandlung aufzuhellen. Diese Untersuchung wird sich später auf die Bildung einfacher Mineralien ausdehnen und auch auf die Wiederholung einiger Versuche von Sir J. Hall gerichtet sein, sich also auf ein Feld erstrecken welches, nach Hall's glänzender Laufbahn in Großbritannien, fast ganz verlassen worden ist, während Frankreich und Deutschland sich der Entdeckungen von Berthier und Mitscherlich zu rühmen haben.

Nachdem ich diejenigen Werke erwähnt habe, welche bequem unter besondere wissenschaftliche Abschnitte gebracht werden können, will ich jetzt noch kurz einiger Abhandlungen gedenken die sich auf fremde Länder beziehen und, obgleich von allgemeinerem Inhalt, doch mit unseren eignen Verhandlungen in Verbindung stehen.

Spanien und Portugal. Wir haben bis jetzt nur eine beschränkte Kenntniß von der geognostischen Beschaffenheit von Spanien und Portugal. In Erwartung fernerer Belehrung durch Silvertop, der so eben die südlichen Provinzen wieder besucht hat, und eines versprochenen Memoirs von Capitain Cook, liegt uns jetzt die erste geognostische Uebersicht vor, welche Hausmann in seinem Werke, betitelt „Hispaniae de constitutione geognostica“ von der allgemeinen Beschaffenheit der Halbinsel zu geben gesucht hat. Dies Werk ist auf die eigenen Untersuchungen des Verf. gegründet und giebt ein sehr klares Bild von der Einfachheit der Structur, die einen großen Theil jener Gegend bezeichnet.

Sharpe hat uns einen Bericht über einige Theile von Portugal vorgelesen. Er lehrt, daß die Felsarten in

den Umgebungen von Oporto aus Granit bestehen, worauf Gneiss und Glimmerschiefer folgen, die von Conglomeraten mit Anthracit und von blauem Thon bedeckt werden. Zwischen Oporto und Lissabon weist der Trappgebirgsarten nach, einen secundären Sandstein, überlagert von einem Kalkstein der Belemniten führt. Die Mündung des Tagus soll an ihren Küsten tertiäre Schichten enthalten, welche in drei Abtheilungen zerfallen. Die unterste ist ein versteinerungsreicher blauer Thon; die mittlere und ausgedehnteste Gruppe besteht aus sandigem Kalkstein und Sand und ist wahrscheinlich nach ihren Versteinerungen von gleichem Alter mit der Apenninen Formation. Aus der obersten Gruppe sind noch keine organischen Reste beschrieben worden; wiewohl wir zu glauben geneigt sein mögen, daß in einem Lande welches selbst noch in historischen Zeiten, so von Erdbeben heimgesucht worden ist, diese oberflächlichen Sand-schichten von demselben Alter sein möchten, wie die jüngsten Muschel Ablagerungen, welche an den Küsten des Mittelmeeres erhoben worden sind.

Britische Colonien. Ich drückte bei einer früheren Gelegenheit die Hoffnung aus, daß unsere Ostindischen Colonien uns bald durch eine Darlegung ihrer geognostischen Verhältnisse interessanter werden möchten, besonders durch Beschreibungen der kohlenführenden und anderer Ablagerungen der Halbinsel. Inzwischen haben wir einen Bericht von der Structur von Pulo Pinang und der benachbarten Inseln erhalten, den Ward, ein geschickter und eifriger Naturforscher, auf Veranlassung des Residenten der Ostindischen Compagnie, Herrn Kenneth Murchison, verfaßt hat. Wiewohl wir bedauern mögen, daß der Malayische Archipelagus keine andere als krystallinische Gebirgsarten umfaßt, welche hier und da mit den aus ihrer Zerstörung hervorgegangenen Materialien bedeckt sind; so müssen wir doch die Bemühungen des Residenten hochschätzen, der alle Mittel anwendet um auf diese Weise unsere Kenntnisse zu vermehren; und es ist klar, daß ein gleicher Eifer von Seiten der höheren Beamten in unseren entfernten Colonien, unschätzbare Resultate für unsere Wissenschaft herbeiführen werde. Hier möchte ich Ihre Aufmerksamkeit auf die kurzen „Instructionen für angehende Geognosten“ richten, die zur Vertheilung in den Colonien bestimmt sind und ich möchte Sie bitten, bei deren

Vertheilung Ihren Westindischen Freunden den Vorthell dringend auseinanderzusetzen den sie der Wissenschaft durch Sendung von Sammlungen leisten, um eine Vergleichung der verkieselten Zoophyten mit den lebenden Corallen jener Meere anstellen zu können.

Schriftsteller des Continents. Der Vortrag des "Präsidenten" dieser Gesellschaft kann seiner Kürze wegen hauptsächlich nur auf einen Ueberblick der Englischen Schule beschränkt sein, denn die Anzahl der Europäischen Beobachter ist so groß, daß ein ganzer Band kaum zur Aufzählung der Werke eines Jahres genügen dürfte. Ich kann daher hier nur diejenigen Schriften erwähnen, welche ihrem Inhalt nach am meisten geeignet sind, Sie am übersichtlichsten mit den neuesten Bestrebungen unserer Mitarbeiter auf dem Continente bekannt zu machen.

Boué in seinen „*Considérations générales sur la Nature et l'Origine des terrains de l'Europe*“, bringt mit Rücksicht auf die Bildung jeder Formation, allgemeine und theoretische Fragen in dem Tone zur Discussion, welcher besonders die jetzige Entwicklung der Wissenschaft auszeichnet. Auf die lichtvollen Berichte der Geologischen Gesellschaft von Frankreich, von demselben gelehrten Verfasser, habe ich bei einer früheren Gelegenheit aufmerksam gemacht; mir bleibt nun übrig jetzt noch des letzten Berichtes über die Fortschritte der Geologie in Frankreich von Desnoyers zu erwähnen, worin die Gegenstände, welche die Geologen beschäftigt haben, in bestimmten Abschnitten abgehandelt werden; wobei die verschiedenen Materien synthetisch zusammengestellt, ihr Zusammenhang klar nachgewiesen und ihre allgemeinen Verhältnisse zur Wissenschaft vortrefflich nachgewiesen sind. Dieser Bericht von Desnoyers ist ein deutlicher Beweis von den Vortheilen, welche die Bildung der Geologischen Gesellschaft von Frankreich schon jetzt gewährt, indem sie eine völlige Uebersicht der praktischen Arbeiten aller Geologen jenes Landes giebt, deren Werke, ohne ein solches Organ der Mittheilung, nicht von der wissenschaftlichen Welt gehörig bekannt oder gewürdigt sein würden.

Der anhaltende Eifer der Untersuchung, welcher die Geologen Preussens belebt, ist die natürliche Wirkung der Beispiele von Humboldt und Buch. Auf ein überaus nützliches Werk, auf die Uebersetzung des Hand-

buches von De la Beche durch Herrn v. Dechen, muß ich Sie ganz besonders aufmerksam machen. Der mit den geognostischen Verhältnissen Englands so genau bekannte deutsche Bearbeiter, hat jenem Werk dadurch einen besonderen Werth gegeben, daß er den Geist und die gründliche Kenntniß der deutschen Schule mit den Forschungen der englischen Geognosten so innig zu verweben bemüht gewesen ist.

Es ist sehr zu bedauern, daß England so schlecht von den Leistungen der Geognosten Italiens unterrichtet ist. Indem ich Ihnen ankündige, daß wir bald eine Karte von dem südlichen Gehänge der Alpen von drei ausgezeichneten Geologen, Pareto von Genua, Cristoforis von Mailand und Pasini von Schio, zu erwarten haben, muß ich daran erinnern, daß das Land, welches die Wiege der Geologie war, immer noch Männer zählt, welche sich mit Scharfsinn und Untersuchungsgeist der Vollendung solcher Aufklärungen widmen, die nothwendig zu dem gegenwärtigen Zustande der Wissenschaft gehören. \*)

Vereinigte Staaten. Obgleich ich mich über die Arbeiten und Entdeckungen unserer Zeitgenossen in Deutschland, Italien und Frankreich nicht ausführlich verbreitet habe, so will ich doch einige kurze Bemerkungen über die Forschungen vorlegen, welche wir un-

---

\*) Ich habe bei dieser Gelegenheit ein neueres Memoir von Pasini nicht berühren mögen, worin er die Theorie vom Grafen Marzari Pencati unterstützt, die Ansichten von Buch, Boué, Beaumont über die Erhebung der Flözgebirgsschichten der Alpen bestreitet, und zugleich gegen eine meiner kleinen Arbeiten „Ueber die Verhältnisse der Tertiär zu den Secundär Felsarten in der Nähe von Bassano (Phil. Mag. und Ann. vol. IV. Juni 1829) auftritt. Bei einer späteren Gelegenheit werde ich darlegen in wiefern Pasini die Thatsachen missverstanden hat, welche ich erwähnt habe; wahrscheinlich durch eine zu strenge Auslegung eines schnell entworfenen Profils. Meine unbedeutende Arbeit war nur bestimmt zu zeigen, daß in einem beschränkten Raume an dem südlichen Gehänge der Alpen, die Tertiärschichten stark geneigt und gleichförmig gelagert mit den Schichten der Scaglia oder Kreide sind, wie dies deutlich in dem Bette der Brenta zu sehen ist. Ueber den Dolomit jener Gegend etwas Besonderes anzuführen, war nicht meine Absicht und ich bedaure, daß die wenigen Worte welche ich über diese unterbrochenen Massen im Engpasse der Brenta angeführt habe, von dem Verfasser für werth gehalten worden sind, so weitläufig widerlegt zu werden.



aeren Mitarbeitern in der westlichen Hemisphäre, die mit uns durch die Gemeinschaft des Ursprunges und der Sprache verbunden sind, zu verdanken haben.

In den Vereinigten Staaten von Amerika erhebt sich die Wissenschaft fortschreitend in der öffentlichen Achtung. Eine Geologische Gesellschaft ist zu Philadelphia gebildet worden, welche mit Eifer Sammlungen anlegt, Profile von allen Theilen von Pennsylvanien zusammenbringt und auf diese Weise durch die That bekundet, wie sehr sich wissenschaftliches Streben und die öffentliche Meinung in diesem Staate auf die Gegenstände unseres Wirkens richten, — eine Wirkung die hauptsächlich den Schriften und Vorlesungen unseres eifrigen Genossen Featherstonhaugh zu verdanken ist. — Ein anderes unserer Mitglieder, Herr R. C. Taylor, hat seine Bekanntschaft mit der Geologie Englands auf die Beschreibung eines grossen Kohlen-Revieres an dem Gehänge der Alleghanis, welches eine grosse Aehnlichkeit mit den Kohlen Districten von Grossbritannien zu besitzen scheint, angewendet. — Dem Herrn Haerlam, der durch seine Beiträge zu den Werken von Cuvier bekannt ist, verdanken wir mehrere neuere Arbeiten in der fossilen Zoologie. — Ferner hat Hr. Morton, correspondirender Secretär der Academie der Wissenschaften von Philadelphia, welcher die organischen Reste des eisenschüssigen Sandsteins von Pennsylvanien beschrieb, dort eine lehrreiche und ausgedehnte Sammlung gebildet, die in Herrn Conrad einen vortrefflichen Beschreiber gefunden hat. Das erste Heft eines Werkes, welches seit lange von jedem Europäischen Geologen gewünscht wird, ist so eben unter dem Titel „Fossil shells of the Tertiary Formations of North Amerika“ von diesem Schriftsteller herausgegeben worden. Mit Zuversicht darf ich dies Werk als eine sehr lehrreiche Arbeit empfehlen, deren Fortsetzung uns endlich in den Stand setzen wird, mit Sicherheit Betrachtungen über eine sehr wichtige Klasse von Ablagerungen dieses weitläufigen Continentes anzustellen. Einige Ungenauigkeiten der Vergleichen scheinen aus der Unbekanntschaft mit denjenigen conchologischen Unterschieden hervorzugehen, welche seit kurzem von Desnoyers, Lyell und Deshayes angewendet worden sind. Ohne auf die Beschaffenheit der grossen Alluvial und Diluvial Anhäufungen von Nord Amerika einzugehen, die nach einer genauen und sorgfältigen Un-

tersuchung wahrscheinlich dieselben Unterabtheilungen zeigen werden, deren sie in Europa fähig sind; muß ich doch bemerken daß der Verfasser bei der dreifachen Eintheilung der Tertiärformationen darin irrt, daß er die Mollusken des Englischen Crag, die er mit seiner oberen Meeres Bildung gleich stellt, sämmtlich für noch jetzt lebende Species hält, indem es ausgemittelt worden ist, daß nur 45 Procent derselben damit überein kommen. Eben so wenig kann die mittlere Tertiär Formation des Herrn Conrad mit dem „calcaire grossier“ früher identificirt werden, bis wir Listen der relativen Zahlen von den noch lebenden und erloschenen Species erhalten haben werden. Desgleichen ist die untere Tertiär Formation mit dem argyle plastique von Brongniart, bloß wegen des Vorkommens der Braunkohle, keinesweges zusammenzustellen, weil dies Vorkommen nicht ausschließlich nur eine Tertiär Periode bezeichnet, sondern in Tertiär Gruppen von jedem Alter angetroffen wird. In der That nimmt der plastische Thon nicht mehr eine Stelle in der Liste der Europäischen Formationen ein, indem er nur eine zufällige Unterlage von einigen Tertiär Bassins bildet, und in vielen nicht von der darüber liegenden Thon Masse getrennt werden kann. Diese Irrthümer der Vergleichung und geologischer Klassification sind jedoch sehr zu entschuldigen bei einem Forscher, der bemüht ist seinen Gegenstand nach Mustern zu bearbeiten, die er als klassisch zu betrachten gewohnt ist, die aber unvermeidlich die Fehlgriffe an sich tragen, welche die weitere Generalisirung der früheren Geologen aller Länder bezeichnen. Diese Mängel sind indess von geringer Bedeutung und ihnen kann bald abgeholfen werden. Die großen Verdienste des Herrn Conrad liegen in der genauen Abbildung der organischen Reste und in der treuen Beschreibung der Art und Weise wie die Schichten, welche sie enthalten, aufeinanderfolgen. Aus seiner Beschreibung lernen wir zum erstenmale, daß die ganze Küstenlinie von Nord Amerika, nach der Schöpfung noch jetzt lebender Mollusken erhoben worden ist, und daß sich die oberste oder jüngste dieser fossilen Gruppen über einen Landgürtel von 150 Engl. Meilen Breite verbreitet. Nach der in dem ersten Hefte dieses interessanten Werkes vor uns liegenden Belehrung ist zu schließen, daß diese oberen Muschelführenden Sand und Mergellagen von gleichem Alter

mit den neuen erhobenen Gruppen an den Rändern des Mittelmeeres sind, welche, von einigen Geologen Quaternär genannt, von Lyell in die jüngere Pliocen Gruppe gesetzt werden. Ich muß noch den Wunsch ausdrücken, daß Herr Conrad so viel Unterstützung finden möge, um nicht allein in Beziehung auf diese jüngeren, tertiären Versteinerungen, sein Werk zu vollenden, sondern sein lobenswerthes Vorhaben auch auf die Versteinerungen der secundären und älteren Formationen von Nord Amerika auszudehnen. Daß die Geologie auch in den anderen Staaten von Nord Amerika mit Eifer betrieben wird, davon finden wir genügende Beweise in dem Journal des Herrn Silliman. — Herr Hitchcock hat einen gut durchdachten und umständlichen Bericht über die mineralogische Zusammensetzung von Massachusetts mit einer erläuternden Charte bekannt gemacht. Derjenige Theil des Werkes, welcher den Werth einer Kenntniß der Mineral Massen in ihrer Anwendung auf den Ackerbau und den Handel des Staates zeigt, ist bis jetzt erst herausgekommen, aber die darin gesammelten Materialien bezeugen ein so großes Geschick und Studium, daß mit Recht in dem zweiten Theile ein gutes geologisches Raisonement erwartet werden kann. Herr H. möge es mir jedoch verzeihen, wenn ich in Beziehung auf die Identification jene großen Massen von rothem Sandstein in Nord Amerika mit dem new red sandstone von England vorsichtig zu sein rathe; weil es klar ist, daß in Gegenden, wo das Kohlengebirge fehlt, es schwer ist zu einem gewissen Resultate zu gelangen. Wir fangen an zu bemerken, daß selbst in England Schichten von ähnlichen rothen Färbungen, in Zwischenräumen, durch die ganze ältere Folge wieder erscheinen, von dem Liegenden des Lias an bis zu großen Tiefen in dem Grauwackengebirge. Viel weniger ist ein rother Sandstein mit dem New red sandstone nach dem Vorkommen des Steinsalzes zu identificiren, indem es jetzt erwiesen ist, daß dieses Mineral in Formationen von allen Zeitaltern, von den jüngsten Tertiärbildungen bis zu den ältesten Transitions Schichten, vorkommt.

Britischer Verein zur Beförderung der Wissenschaft. Wir wollen jetzt auf die Betrachtung des allgemeinen Zustandes unserer vaterländischen Geognosie zurückkommen. Bei der Verbindung unserer Fortschritte mit der Entwicklung anderer Zweige der Wis-

senschaft, bin ich überzeugt daß Sie sich mit mir über den großen Erfolg freuen, welchen die zweite Versammlung des britischen Vereins zu Oxford gehabt hat. Der herzliche Empfang, dessen sich die Mitglieder desselben von jener ausgezeichneten Universität erfreuten, hat die Mittel gegeben, ihre Zwecke bekannt zu machen, ihr Interesse zu befördern und der fernere Erfolg ist durch die Einladung der Schwester Universität gesichert, die nächste Versammlung in Cambridge zu halten. — Ein Werk welches bald heraus kommen wird, die zu Oxford vorgetragenen Original Berichte enthaltend, wird den Ruf ihrer Verfasser bewähren und die Beförderer unserer Wissenschaft werden sich freuen zu sehen, daß die neuern Fortschritte und der gegenwärtige Zustand der Geologie einen geschickten und beredeten Berichterstatter in unserem Vice Praesidenten Conybeare gefunden hat.

Ich möchte ferner Ihre Aufmerksamkeit auf die zahlreichen und wichtigen Fragen lenken, welche das Geologische Committee jenes Vereins gestellt hat, und die Ihnen zeigen, wie sehr die Zwecke desselben mit unseren eigenen zusammenfallen. Wenn es überhaupt wichtig für unser Fortschreiten ist, uns die eifrige Mitwirkung unserer Freunde in anderen Zweigen der Wissenschaft zu versichern, wo können wir mit größerer Hoffnung eines günstigen Erfolgs dasjenige bekannt machen was uns fehlt. Wo können wir besser die Data zur Erweiterung unserer Untersuchungen sammeln, wo eine bessere Lösung unserer Schwierigkeiten finden, als in einem allgemeinen Congress, welcher die ausgezeichnetsten Männer aus allen Theilen der Britischen Inseln vereint? Aber es ist unnöthig diese Vortheile weitläufig auseinandersetzen, denn Sie sind durch Ihre thätige Theilnahme schon bemüht gewesen, den Einfluß des Britischen Vereins zur Beförderung der Wissenschaft aufrecht zu erhalten.

**Geologische Wünsche.** Der große Umfang der geologischen Arbeiten die im letzten Jahr in Großbritannien ausgeführt worden sind, bürgt, wie ich hoffe, für die Fortdauer desselben Eifers, wie in den früheren Jahren; aber ungeachtet schon sehr vieles vollbracht worden ist, fühle ich doch daß mir, ehe ich diesen Platz verlasse, noch die Pflicht übrig bleibt Ihnen einige der Hauptlücken zu bezeichnen die ausgefüllt werden

müssen, bevor der Abriss der geologischen Structur unseres gesammten Vaterlandes vollendet werden kann.

So viel auch über einzelne Theile von Schottland geschrieben worden ist, so besitzen wir doch noch kein übersichtliches Werk in Englischer Sprache, welches dieses ganze Königreich umfaßt, wiewohl die Herrn Boué und Necker bereits seit lange ihren Landsleuten die allgemeinen Verhältnisse der dortigen Felsarten auseinandergesetzt haben. Es muß anerkannt werden, daß der nördliche Theil von Schottland die Aufmerksamkeit in einem ausgezeichnet hohen Grade auf sich gezogen hat. Denn außer den ausgezeichneten Geologen aus Hutton's Schule, welche darin die Wahrheit der Theorie ihres Lehrers nachzuweisen suchten, haben die krystallinischen und Trappgebirgsarten jener Gegenden umfassende und geschickte Erklärer in Jameson, Allan, Mackenzie, Hibbert, Mac Culloch und in anderen noch lebenden Schriftstellern gefunden, während die Natur der Sediment-Ablagerung theilweise in Ihren Verhandlungen von Herrn Sedgwick und von mir selbst erläutert worden ist. In den mittlern und südlichen Theilen von Schottland jedoch, besonders in dem Kohlengebirge, fehlen uns noch die Beschreibungen großer Districte und ein allgemeines Werk welches die ganze Gegend zwischen der Gränze von England und dem südlichen Abhange der Grampians umfaßt, welches uns belehrt, ob die eigentlichen Kohlen Reviere auf dem Kohlen (Berg) Kalkstein abgesetzt sind oder ob sie sich, wie es in dem nördlichen Theile von Northumberland und in Berwickshire nachgewiesen ist, in den alten rothen Sandstein hineinerstrecken. — Wie ich erfahre, hat Herr Fleming eine genaue Kenntniß von dem zusammengesetzten und vielen Störungen unterworfenen Kohlen Reviere von Fifeshire erlangt und seine Untersuchungen bis an den südöstlichen Fuß der Grampians ausgedehnt. Wir können daher mit Sicherheit die Resultate seiner Beobachtungen erwarten, können dabei aber den Wunsch nicht unterdrücken, daß er auch auf die Verhältnisse des großen Trappgebirges der Ochills eingehen möge.

Wenn wir also auch hoffen dürfen eine genaue Uebersicht von dem nördlichen Ende dieses großen Thales zu erhalten, so fehlen uns auf eine ganz auffallende Weise nähere Data über den südlichen Theil. Obgleich Nithsdale von Herrn Monteith beschrieben worden ist,

so entbehren doch die älteren Ketten der Lead Hills und alle die umgebenden Gruppen des Transitionsgebirges noch einer genauern Untersuchung. Lassen Sie uns daher hoffen, daß Herr Jameson, der so viel für die massigen und Trappfelsarten geleistet hat, durch eigene oder durch die Untersuchungen seiner Schüler diese Lücken in der Flötz Geologie seines Vaterlandes ausfüllen werde. — Aber nicht allein auf der Nordseite des Tweedflusses ermangeln wir solcher Untersuchung; auch die Englische Seite der Schottischen Gränze erfordert noch genauere Beobachtungen. Wir haben keine gute Beschreibung von dem Porphyrgebirge der Cheviots, wiewohl ich glaube eine solche aus Herrn Culley's Feder erwarten zu dürfen.

In England und Wales sind die Schwierigkeiten, welche die genauere Kenntniß der ältesten Sediment Formationen verdunkelten, fast gänzlich gehoben; Dank sei es Herrn Sedgwick der sich eifrig mit diesem dunkeln aber unumgänglich nothwendigen Zweige unserer Wissenschaft beschäftigt hat und Ihnen binnen Kurzem die endlichen Resultate einer Arbeit von mehreren Jahren vorlegen wird. Ich habe mich bemüht, in aufsteigender Folge die Arbeiten meines Freundes auf die jüngeren versteinungsreichen Züge an den Gränzen von Wales auszudehnen, die Bildungen, in welche sie getheilt sind, zu ermitteln und diese mit dem alten rothen Sandstein und den darüber liegenden Ablagerungen zu verbinden. Der Beendigung dieser Arbeit sehe ich im nächsten Sommer mit Vergnügen entgegen.

Wenn wir uns von diesen bisher vernachlässigten westlichen Gegenden fortwenden und die östlichen Küsten betrachten, so zeigt sich sogleich daß eine vollständige Geschichte des Crag und der jüngeren Ablagerungen uns noch gänzlich abgeht. Die Arbeiten von R. C. Taylor und Anderen, wiewohl sie in ihren Districten vortrefflich sind, gestatten keine allgemeine Anwendung, und so scharfsinnig auch die Ansichten des Herrn Lyell sind, so beruhen sie doch nicht allein auf die Theile der Küste, welche er selbst beobachtet hat. Lassen sie uns daher diese Mängel aus unserem Systeme entfernen und uns bemühen so klare Abschnitte festzustellen wie unsere Mitarbeiter in Frankreich es für die Ablagerungen dieses Alters gethan haben. Dies wird geschehen können durch die Bestimmung des Umfangs des Crag

und der Beschaffenheit seiner oberen Gränze, so wie durch die Ermittlung des relativen Alters der Grandlager mit noch lebenden Muschelspecies und der zahlreichen Süßwasser und Landauhäufungen welche an unserer Ost Küste so häufig von der Nordseite des Humber bis zur Mündung der Themse vorkommen.

Der wichtigste jedoch unter allen wissenschaftlichen Mängeln ist eine vollständige Beschreibung der Kohlen Riviera, denn bei der innigen Verbindung derselben mit dem Fortbestehen Englands als eines industriellen Staates, kann der Aufruf zur Belehrung über diesen Punkt weder zu oft wiederholt, noch seine Wichtigkeit zu dringend eingeschärft werden. — Einigen Zuwachs hat unsere Kenntniss des Kohlengebirges durch den vortrefflichen Geologen J. Phillips in einer kurzen Abhandlung über das Ganister oder untere Yorkshire Revier erhalten, wovon eine vollständige Beschreibung bald in dem zweiten Theile der Geologie jener Grafschaft erscheinen wird. \*)

Ich hoffe, Ihnen bald eine gedrängte Uebersicht jener unbeschriebenen und kleinen Kohlenfelder in Shropshire liefern zu können, welche in alten Busen abgesetzt worden sind und das Ausgehende der Grauacke bedecken oder auf dem alten rothen Sandstein und dem Kohlenkalkstein aufliegen. Weil diese Felder sich unter das große Becken von Salop und Cheshire einsenken, so können wir mit vollem Recht schließen, daß in Zukunft ein reicher Schatz tief gelagerter Flötze unter dem bunten Sandstein (new red) jener Gegend entdeckt und bearbeitet werden wird. — Aber auf wie viele andere Theile dieser Insel lassen sich nicht ähnliche Betrachtungen anwenden? Wie zahlreich und wie weitläufig sind nicht diese Kohlen Riviere, mit deren eigentlichen Detail wir gänzlich unbekannt sind?

Wenn ich ganz besonders für diesen Zweig Ihre fortdauernden Bemühungen anrufe, so geschieht es deshalb, weil die Resultate für unsere Nebenmenschen von ganz besonderer Wichtigkeit sind. Daher bin ich auch überzeugt, daß die Zeit nahe ist, wo das ganze Land,

---

\*) Ich höre daß Herr E. Hall von Manchester einen Beitrag zu unserer Localkenntniss der Kohlen Riviere durch die Vollendung einer Manuscript Karte von dem Süd Lancashire Reviere geliefert hat.

unsere Arbeiten würdigend, erklären wird „Geologie sei eine Beschäftigung von höchstem nationellem Interesse“. Diese Ueberzeugung spricht sich schon durch die Liste unserer Gesellschaft aus, welche mit einigen der ehrenvollsten Namen des Landes geziert ist. Der einzige Lohn den wir als Dank für unsere Anstrengungen verlangen, ist der, daß die Grundbesitzer von England unsere Archive mit Profilen und Erläuterungen über ihre Umgegend bereichern.

Indem ich auf diese Weise auf den praktischen Nutzen der Geologie aufmerksam mache und die Ueberzeugung ausspreche, daß die Fortschritte der Wissenschaft durch die mühsame Beweisführung aus der fossilen Welt, auf einer sicheren Grundlage ruhen, kann ich freilich auch nicht umhin zu gestehen daß die Entwicklung hier und dort durch die Aufstellung von hinführenden, aber unhaltbaren Theorien aufgehalten worden ist. Ueberzeugt daß kein gebahnter Weg zu den Wahrheiten führt, die wir suchen, müssen wir uns vor übereilt aufgefaßten Speculationen hüten, die keiner leichter anstellen kann, als der welcher am wenigstens in der Wissenschaft gearbeitet hat. Theorien dürfen nur so weit geduldet werden, als sie mit den Gesetzen der Natur und mit wirklichen Beobachtungen übereinstimmen. — Wir wollen daher nicht aufhören, aus der Schule der Englischen Geologie die Lehrsätze derer zu vertilgen welche die Lösung der Aufgaben unternehmen ehe die wahren Thatsachen vorliegen. Handeln wir nach den Grundsätzen des Urhebers der neueren Philosophie und schreiten wir standhaft von dem Bekannten zu dem Unbekannten vor, so brauchen wir vor der Menge der noch zu besiegenden Schwierigkeiten nicht zurück zu schrecken, sondern ein Jeder von uns wird jährlich die im Schweisse seines Angesichtes geärdteten Früchte in der Ueberzeugung zu diesen Hallen bringen, daß, wenn die Nachwelt den Geologen unserer Zeit einige Lorbeeren zuerkennt, Der ihrer am würdigsten ist, welcher durch seine Entdeckungen am meisten dazu beigetragen hat die Wissenschaft fest zu begründen.

In einer Wissenschaft wie die unsrige, welche einen beständigen Zuwachs von neuen Entdeckungen erhält, wodurch unsere früheren Schlüsse erweitert oder beschränkt werden, können nothwendig nur wenige Arbeiten, so wie sie zuerst aus der Feder des Verfassers



kommen, wie erfahren er auch in seinen Beobachtungen sein mag, ganz vollkommen sein. Das Urtheil, welchem unsere Schriften in dem belebten Wortwechsel unterliegen, den sie hier anregen, muß daher als die wahre Schutzwache unseres wissenschaftlichen Rufes betrachtet werden. Dieser vortreffliche Gebrauch, durch lange Erfahrung und durch Ihre Beistimmung bewährt, erhöht nicht allein den Werth unserer Verhandlungen, durch welche die Meinungen erfahrungsreicher Beobachter hervorgerufen und bekannt gemacht werden, sondern er übt auch dadurch einen großen Einfluß aus, daß er uns zu einen freundlichen Vereine verbindet und unseren Versammlungen den Stempel der Energie und Freundschaft ausdrückt, welcher schon seit langer Zeit das Streben dieser Gesellschaft bezeichnet.

Nun bin ich am Ziel meiner Dienstleistungen; ich nehme Abschied von Ihnen mit herzlichem Dank für die zahllosen Beweise freundlicher Theilnahme, die Sie mir gewährt, und die mich mehr, als ich auszudrücken im Stande bin, an Ihr Interesse und Wohlergehen geknüpft haben. Meine Genugthuung ist heut vollkommen, indem ich auszusprechen habe, daß unter den zahlreichen Handlungen worauf Sie stolz sein dürfen, keine Ihren Gesinnungen mehr Ehre macht, keine besser berechnet ist die Wohlfahrt unseres Institutes zu sichern, als der letzte Ausdruck Ihres Willens, wodurch Sie das Amt aus meinen Händen in die eines Mannes legen, dessen Leben Ihrer Sache gewidmet und der mit Recht stolz darauf ist, der erste Präsident der Geologischen Gesellschaft von London gewesen zu sein.

Den 27. Februar. Beschreibung einiger Theile von Valencia, Murcia und Granada im Süden von Spanien; vom Capitain Cook.

Der in diesem Aufsatz beschriebene District umfaßt die Gebirgsgegend zwischen der südlichen Begränzung der Ebenen von La Mancha und dem Mittelmeere. Die Formationen, welche denselben zusammensetzen, werden von dem Verfasser in primäre, secundäre, tertiäre und vulkanische mitgetheilt.

Die primären Felsarten bestehen hauptsächlich aus Granit, Glimmerschiefer und Thonschiefer mit untergeordneten Lagern von Kalkstein, Talk und Chloritschiefer und Serpentin. Diese primären Formationen machen die Bergketten der Sierra Morena, Sierra Nevada, Sierra

Filabres, den Lomo de Vaca und einige unbedeutendere Hügel bei Velez Malaga, am Almazorraflusse und im Thale von Almazarron aus.

Die secundären Ablagerungen bestehen fast gänzlich aus dichtem, dolomitischem Kalkstein, im Allgemeinen ohne Versteinerungen, der auf den primären Schiefeln aufliegt. Am Gehänge der Sierra Morena soll jedoch, ebenso wie in der Nachbarschaft von Granada, ein rother Sandstein zwischen den Schiefeln und dem Kalkstein vorkommen. Die Hauptdistricte welche aus diesem Kalkstein bestehen, sind die Hügelreihen zwischen den Ebenen von La Mancha und dem Mittelmeere, die Sierra de Gador, berühmt durch ihre Bleigruben, und der Felsen von Gibraltar.

Die Tertiär Formationen sollen hauptsächlich aus Conglomeraten, Sand, Mergel mit Gips und Salz und groben, zerreiblichen Kalkstein mit organischen Ueberresten zusammengesetzt sein, niedrige Hügel bilden und die Ebenen und Thäler einnehmen, welche von den Ketten des secundären Kalksteins eingeschlossen sind. Die vorzüglichsten Localitäten, welche von dem Verfasser genannt werden, sind die Ebenen von Valencia, Alicante, Murcia, Carthagena, Aguilas und Granada; die Thäler der Segura, Lorca, Almeira, und des Guadalquivir. Auch die Becken von Baza und Alhama welche der Obrist Silvertop beschrieben hat, werden erwähnt.

Die vulkanischen Felsarten finden sich nur kurz bemerkt; die genannten Localitäten sind Almazarron und Cape de Gata.

Bemerkungen über die Structur und den Ursprung der Diamanten; von D. Brewster. Im Jahr 1820 theilte der Verfasser der Königl. Gesellschaft von Edinburgh ein sonderbares Factum über die Structur der Diamanten mit, begleitet von einigen Gedanken über die Entstehung dieses merkwürdigen Edelsteins. Der vorliegende Versuch ist als eine Fortsetzung und Erweiterung dieser Untersuchung zu betrachten.

Der Verfasser verweist auf die schon von Newton gemachte Bemerkung, daß Bernstein und Diamanten ein dreifach stärkeres Strahlenbrechungsvermögen als verschiedene andere Substanzen besitzen und führt Newtons auf diese Bemerkung gegründete Hypothese an, daß der Diamant wahrscheinlich, ebenso wie Bernstein, eine fettige coagulirte Substanz sei. Zum Beweise des ge-

nahesten Zusammenhanges zwischen der Brennbarkeit und der absoluten Strahlenberechnung der Körper, fügt Brewster die Thatfachen, hinzu, daß Schwefel und Phosphor selbst den Diamanten noch an absoluter Stärke der Strahlenbrechung übertreffen und daß diesen drei Inflammibilien alle übrigen festen und flüssigen Substanzen in ihrer absoluten Einwirkung auf das Licht nachstehen.

Eine andere große Analogie zwischen dem Diamanten und dem Bernstein, unabhängig von ihrer gleichen Localität und kohligen Natur, wurde von dem Verfasser in ihrer polarisirenden Structur nachgewiesen. Diese beiden Mineralien enthalten in ihrer Substanz kleine Zellen oder Höhlungen die mit Luft angefüllt sind und deren Expansivkraft denjenigen Theilen, welche sich in unmittelbarer Berührung mit der Luft befinden, eine polarisirende Structur ertheilt hat. Die Beschreibung dieser Structur, welche sich durch Sektoren von polarisirtem Lichte, das Luftbläschen umgebend, zeigt, ist durch Zeichnungen verdeutlicht. Der Verfasser behauptet, daß die eigenthümliche Polarisationskraft um die Höhlungen herum, im Bernstein sowohl wie im Diamanten, durch die Expansivkraft der eingeschlossenen Substanz bewirkt worden sein muß, die er als gasförmig voraussetzt; indem dadurch die Seitenwände der Zellen zusammengedrückt wurden, während die Substanz der Mineralien sich in einem weichen und nachgebenden Zustande befunden hat. Eine ähnliche Structur läßt sich im Glase oder in gallertartigen Massen durch einen Druck hervorbringen, der sich zirkelförmig um einen Punkt verbreitet.

Nachdem der Verfasser auf diese Weise gezeigt hat, daß sich der Diamant einst in einem weichen, oder bildsamen Zustande befunden habe, folgert er weiter, daß dieser Zustand nicht durch Schmelzung hervorgebracht worden sei. Denn bei seiner mühsamen Untersuchung der Höhlungen in Krystallen, sowohl in den natürlichen als künstlichen, wie im Topas, Quarz, Amethyst, Chrysoberyll u. s. w. und in den Salzen, hat er den Zustand von vielen tausend Höhlungen beobachtet; aber niemals, weder in Krystallen die durch feuerige Schmelzung noch durch wässrige Lösung erhalten worden waren, eine einzige Höhlung gefunden, in der die darin enthaltene expansible Flüssigkeit den Wänden eine polarisirende Structur verliehen hätte, wie dies um die Höhlungen in dem Diamanten der Fall ist. Er glaubt

daher, daß die Weichheit mit der eines halb erhärteten Gummi Aehnlichkeit gehabt haben muß und daß der Diamant durch die Zersetzung vegetabiler Materien entstanden ist, wie es beim Bernstein angenommen wird. Der krystallisirte Zustand des Diamanten kann nicht als entscheidend gegen diesen Schluss angesehen werden, da der Honigstein in bestimmt ausgebildeten Krystallen vorkommt, während seine Zusammensetzung und die Art des Vorkommens den vegetabilischen Ursprung nachweisen.

Ueber das Vorkommen von Thierknochen in einer Kohlengrube in Steiermark; von Anker. (Professor am Johanneum in Grätz)

Die bezüglichen Knochen sind in einer Hügelreihe nahe bei Grätz in Steiermark gefunden worden, welche sich in südlicher Richtung vom Fusse des Schwamberges nach Schweineck an der Weiß ausdehnt. Diese Hügel bestehen aus Molasse, welche Braunkohllager von 2 — 2½ Fufs Mächtigkeit enthält. Die Braunkohlen sind der Schwarzkohle äußerlich sehr ähnlich und unterscheiden sich von denselben nur durch ihre geognostische Stellung und durch das zufällige Auftreten der Holztextur. In der Kohle kommen Schichten von bituminösem Schiefer, und von einem grauen, bituminösen, mergeligen, schiefrigen Sandstein vor, in welchem sich hier und dort Geschiebe von primären Felsarten eingestreut finden. — Die Knochen sind in der Kohle selbst in Lagen von 2 bis 2½ Zoll Mächtigkeit gefunden worden. Sie sind zum größten Theile so beschädigt, daß die Gattung, der sie angehören, nicht erkannt werden konnte; aber nach ihrer grossen Zahl scheinen sie von vielen verschiedenen Thieren herzurühren. Nach vielem Suchen wurde eine Kinnlade mit Zähnen gefunden. Dieses Stück wird im Johanneum aufbewahrt. Nach der Zeichnung welche diese Notiz begleitet, ist Herr Clift der Meinung, daß der Knochen von einer Hyäne herrühre. — Die Knochen wurden in dieser Grube zuerst im Jahre 1826 im Joseph Stollen, 50 Klafter vom Mundloche, gefunden und sind seit dieser Zeit öfter darin vorgekommen. Im J. 1831. fand man sie auch auf dem 3 Klafter weiter gegen Süd liegenden Carolinen Stollen. Unter denselben befand sich ein Zahn, dem eines Hayfisches ähnlich, zusammen mit den Fragmenten von Knochen, die mit denen vom Jo-

soph Stellen übereinstimmen; vorzüglich kommen sie aber in dem Nebengestein der Kohlen vor.

Den 13. May. Geologie der Umgegend von Bonn; von Horner.

Der beschriebene District liegt auf beiden Seiten des Rheins. Das Siebengebirge bildet den Hauptcharacterzug, dessen höchster Punkt der Oelberg 1369 Engl. Fufs hoch ist. Es ist deshalb interessant, weil es für England der nächste Punkt ist, wo sich vulkanische Erscheinungen finden, die den gegenwärtigen analog sind.

Das älteste geschichtete Gestein ist Grauwacke, welche sich den neueren Abtheilungen dieser Gebirgsarten, theilweise sogar dem alten rothen Sandstein nähert; es kommt kein Kalkstein mit demselben vor. Die Schichtenstellung ist meistens steil, aber unter allen Winkeln; weder im Streichen noch im Fallen herrscht Gleichförmigkeit; ersteres ist gewöhnlich von Süd West gegen Nord Ost; letzteres mehr gegen Süd, als gegen Nord. In der unmittelbaren Nachbarschaft des Siebengebirges sind die Schichten nach allen Richtungen durch die Ausbrüche der vulkanischen Materie geworfen. \*) Die ganze Flötzfolge fehlt und die Grauwacke wird von Tertiärschichten bedeckt, von Sand, Sandstein, Thonen und Braunkohle, welche zusammen das Braunkohlengebirge bilden. Dies wird von einer ausgedehnten Geröllablagung bedeckt, und darüber kommt noch ein locker zusammenhängender sandiger Lehm vor, der im Rheinthale Loefs genannt wird. Von unterhalb der Grauwacke sind massige Gebirgsarten hervorgebrochen, Trachyt, Trachyt Tuff, Basalt und andere Abänderungen von Trapp. Die Hauptmasse des Siebengebirges besteht aus diesen vulkanischen Felsarten.

Es giebt viele Varietäten von Trachyt, von einer ganz krystallinischen Gebirgsart mit einzelnen Feldspath Krystallen von ansehnlicher Größe, einem grofskörnigen Granite ähnlich, bis zu einem dichten Gesteine von

---

\*) Dieser Schluss ist höchst übereilt und ich glaube demselben nach vielfältigen Beobachtungen gradezu widersprechen zu müssen. Die vulkanischen Ausbrüche scheinen gar keine Einwirkung auf die Schichtenstellung des Grauwackengebirges, weder im Siebengebirge noch in der Eifel ausgeübt zu haben, denn in der ganzen Ausdehnung desselben finden überall ganz gleiche Schichtungs Verhältnisse statt.

gleichförmiger Structur wie dichter Feldspath oder Klingstein. Der Trachytuff nimmt auch ein verschiedenartiges Ansehen an, von dem eines groben Conglomerates bis zu dem einer weissen erdigen Masse, die auf den ersten Blick der Kreide ähnlich sieht. Es giebt keine Beweise, dafs der Trachyt wie ein Strom geflossen sei, und der Verfasser sah ihn nur an einem Punkte in einem Gange. Es giebt hier verschiedene Varietäten von Trapp, aber der gewöhnlichste ist ein dichter schwarzer Basalt, an mehreren Punkten in vollkommenen Säulen. Derselbe bildet viele Gänge. Ein merkwürdiger Ausbruch von Trappuff, der von basaltischen Gängen durchsetzt wird, kommt bei Siegburg vor, wo drei Kegel von etwa 200 Fufs Höhe sich plötzlich aus einer Alluvial Ebene erheben, die mit dem Rheine in einem Niveau liegt.

Der Verfas. macht auf die Verwandtschaft aufmerksam, welche nach L. v. Buch in der mineralogischen Zusammensetzung aller massigen Gebirgsarten besteht und wie eine Reihe von unmerklichen Uebergängen durch den Trachyt und die Trappfamilie, vom Granit bis zur jetzigen Lava gebildet werden kann. Er zeigt, wie man eine Suite von Handstufen aus dem Siebengebirge zusammenlegen kann, welche unmerklich vom weissen grobkörnigen Trachyt bis in den schwarzen dichten Basalt übergeht; so wie dafs sich hier viele interessante Facta finden, welche die von Herrn Rose ausgesprochene Ansicht über die Identität der Hornblende und des Augites bestätigen. Ungeachtet dieser Verbindung zwischen den verschiedenen vulkanischen Gebirgsarten, zeigt der Verf. bestimmte Beweise verschiedener Formations Epochen unter denselben. Er ist der Ansicht, dafs zuerst die grössere Masse des Trachyt Tuffes ausgebrochen ist, dafs dies Ereignifs ähnlich den Schlacken und Aschenregen war, welche häufig den Ausbrüthen von Lavaströmen vorausgehen, und dafs diese Gebirgsart nicht, wie verschiedene frühere Schriftsteller vorausgesetzt haben, als ein regenerirtes, aus der Zerstörung schon vorhandenen Trachytes hervorgegangnes Gestein betrachtet werden könne. Er sah an einer Stelle im Trachyt Tuff einen Trachytgang aufsetzen und ausserdem viele Kugeln, wie vulkanische Bomben, aus mannigfaltigen Abänderungen von Trachyt bestehend, der sich von dem anstehenden Trachyt ganz unterscheidet, in dem Tuff liegen. Derselbe

wird von vielen Trappgängen durchsetzt und da diese letzteren auch den festen Trachyt durchsetzen, so ist das spätere Hervorbrechen des Trapps bewiesen. Es ward kein Punkt aufgefunden wo Trachyt wieder hervorgekommen wäre, nachdem die Bildung des Trapps begonnen hatte. Auf dem linken Rheinufer, dem Siebengebirge gegenüber, findet sich ein, verhältnismäßig neuer, erloschener Vulkan, der Rodderberg, der aus Zindern und verschlackten Gesteinen besteht. Der Krater hat einen Durchmesser von  $\frac{1}{2}$  Engl. Meile und eine Tiefe von 100 Fufs; in demselben liegt ein Gehöft, von Kornfeldern umgeben.

Die Braunkohlenbildung besteht aus Schichten von losem Sand, Sandstein, dichtem kiesligen Conglomerat, welches, seiner mineralogischen Beschaffenheit nach, häufig nicht von einigen Varietäten der Grauwacke unterschieden werden kann, — von Thon mit Nieren und Lagen von thonigem Sphärosiderit, und endlich aus Schichten von mannigfaltigen Abänderungen der Braunkohle, von dem Zustand einer hellbraunen Erde bis zu dem einer schwarzen, dichten, glänzenden Masse, wie Gagat. Sie kommen in mächtigen Lagen vor und es geht ein lebhafter Bergbau darauf um. Sie enthalten zahlreiche Abdrücke von Blättern und Baumstämmen. Mit Ausnahme der Abdrücke von Lymnaeen und Planorben, in einem weissen Hornstein von geringer Ausdehnung (bei Muffendorf), sind weder Süßwasser noch Meeres Mollusken noch Reste von Vierfüßlern, oder Vögel in irgend einem Theile dieser Formation gefunden worden; dagegen sind aber in einigen Braunkohlenlagen die Abdrücke von Süßwasserfischen, *Leuciscus papyraceus*, *Agassiz*, sehr häufig, und auch erloschene Species von Fischen, Salamandern, Tritonen kommen zusammen mit Insecten vor, welche nach Goldfufs zu den Geschlechtern *Lucanus*, *Cerambyx*, *Anthrax*, *Cantharis* und noch 8 anderen gehören.

Der Verf. hat viele Blätterabdrücke zur Untersuchung dem Herrn Lindley übergeben. Die meisten sind zu unvollkommen um genau bestimmt zu werden; im Allgemeinen gehören sie Dicotyledonen an; zwei Species beweisen mit großer Wahrscheinlichkeit das warme Klima während der Bildung dieser Species, nämlich *Cinnamomum dulce*, *Podocarpus macrophylla*; außerdem gehören sie ganz bestimmt Palmen Arten an. Es ist

merkwürdig, daß, nach einer neueren Untersuchung der Herrn Noeggerath und Cotta in Heidelberg, unter einer großen Sammlung von der in dieser Bildung vorkommenden Hölzern auch kein einziges angetroffen ward, welches einer Monocotyledone angehört. Ein großes Gerölllager, hauptsächlich aus Quarzgeschieben bestehend, worunter aber auch Basalt, Trachyt, Uebergangskalkstein, bunter Sandstein, bedeckt die Braunkohlenformation, bisweilen nur in einer dünnen Lage, an andern Punkten bis 125 Fuß mächtig. Das Gerölle unterscheidet sich wesentlich von demjenigen des Rheinthales und ist älter als einige vulkanische Eruptionen, denn eine Stelle desselben wird an dem Rande des Kraters vom Rodderberge durch vulkanische Asche bedeckt.

Der Verfasser geht alsdann zur Bestimmung des relativen Alters der Braunkohlenformation über, einer sehr schwierigen Aufgabe, weil beinahe alle Muscheln darin fehlen und weil es sehr unsicher ist eine Formation nach Pflanzen-Abdrücken allein zu bestimmen. Von früheren Schriftstellern ist dieselbe dem plastischen Thone des Pariser Beckens parallel gestellt worden; es scheint aber, daß sie hiermit keine weitere Aehnlichkeit hat, als das Vorkommen einiger Thon Lager und der Braunkohle, welche rücksichtlich der Alters Verhältnisse nicht beweisen können. Die Reste der Amphibien sind denen von Oeningen ähnlich, aber die Mollusken und Pflanzen sind mit einigen von denen gleich die in den älteren Süßwasserschichten von Aix im südlichen Frankreich vorkommen. Es scheint ganz deutlich eine Bildung in einem Landsee gewesen zu sein, und nach den organischen Resten zu urtheilen, welche bei der Bestimmung des Alters nur ganz allein ein zuverlässiges Anhalten geben können, wenn keine Ueberlagerung mit anderen Schichten vorhanden ist, dürfte diese Bildung neuerer Entstehung sein, als der plastische Thon. Der Verfasser führt zwar die Ansicht von Noeggerath an, daß diese Braunkohlenbildung selbst älter als Kreide sei; setzt aber hinzu, daß sich aus den beobachteten Erscheinungen nichts ableiten lasse, was an secundäre Schichten erinnere, obgleich er die Meinungen dieses erfahrenen Beobachters sehr hoch schätze. — Inzwischen ist die Bestimmung des Alters dieser Braunkohlenbildung von der größten Wichtigkeit, indem hierdurch die Perioden der vulkanischen Ausbrüche am Nieder Rhein



fixirt werden. Der Verfasser zeigt nämlich, daß der Trachyttuff dieselben Blätter Abdrücke enthält, wie der Thon und die Sandsteine, daß ausgedehnte Lagen von Trachyt-Tuff mit den Schichten dieser Bildung an vielen Punkten abwechseln, und daß an einer Stelle eine 30 Fuß starke Basaltmasse auf einem 13 Fuß mächtigen Kohlenlager aufliegt. Die Schlüsse, zu denen man hienach berechtigt ist, sind: das Vorhandensein eines großen Süßwassersees, in welchem die Braunkohlenschichten abgesetzt worden sind, daß während dieses Absatzes Vulkane auf dem Boden dieses Sees ausbrachen, wie noch jetzt auf dem Meeresgrunde, und daß eine Fortdauer der vulkanischen Thätigkeit oder der Erhebungskraft, das Siebengebirge in die Höhe steigen ließ, nachdem die Ablagerung aufgehört hatte, — vielleicht zu derselben Zeit als die Basalt oder Trapp Eruptionen statt fanden, indem an dem Fusse des Mendemberges, eines Kegels von Säulenbasalt, ein kleiner Fleck von Braunkohlenschichten sich 900 Fuß über dem Rheinspiegel befindet.

Die letzte große Bildung, wenn man sie so nennen kann, dieses Districtes, welche auf dem Grande liegt, in welchen der Rhein sein jetziges Bett gegraben hat, ist der Löss, ein zerreiblicher sandiger Lehm voll von noch lebenden Landschnecken, ohne Flußmuscheln und Pflanzen, aber mit Knochen von *Elephas primigenius*, *Rhinoceros tichorinus*. Er kommt in einzelnen Massen von großer Mächtigkeit, ohne Spuren von Schichtung, bisweilen 600 Fuß über dem Rheinspiegel vor, und kann, mit wenigen Unterbrechungen, von Bonn bis Basel, auf eine Länge von 250 Engl. Meilen, verfolgt werden. Der Verf. glaubt daß er seinen Ursprung dem plötzlichen Durchbruche eines Sees zwischen Basel und Constanz verdanke und daß spätere Entblößungen die ungeheure Masse von abgesetztem Schlamm wieder fortgeführt und nur einzelne abgerissene Theile als Denkmale des mächtigen Stromes stehen gelassen haben.

Den 27. März. Ueber die geschichteten Gebirgsarten, welche den westlichen Theil von Shropshire und Herefordshire einnehmen und von Nord Ost gegen Süd West durch Radnor, Brecknock und Caermarthenshire fortsetzen; nebst Beschreibung der begleitenden Gesteine von abnormem oder feurigem Charakter; erster Theil; von R. J. Marchison.

Der Mangel einer genauen Kenntniss der Folgeordnung und der Versteinerungen der grossen Ablagerungen, welche dem alten rothen Sandstein vorausgegangen sind und welche gewöhnlich Uebergangsgebirge genannt werden (versteinerungsführende Grauwacke, De la Beche) wird hervorgehoben und von dem Verf. angeführt, dass ihn die Idee: dieselben in bestimmte Formationen zu sondern, zuerst durch die sehr klare und vollkommene Entwicklung in der in Rede stehenden Gegend eingeflößt worden sei.

Diese Arbeit hat den Verf. grösstentheils während der beiden letzten Sommer beschäftigt; sie ist auf die Militär Aufnahme Charten gegründet, die er geognostisch illuminirt hat. Den Beamten dieser Aufnahme fühlt sich der Verfasser für die Mittheilung genauer geographischer Details sehr verpflichtet; er macht auf die älteren aber nicht bekannt gemachten Beobachtungen von Arthur Aikin in dem nordöstlichen Theile der beschriebenen Gegend aufmerksam und sagt den Personen, die an Ort und Stelle seine Beobachtungen unterstützten, seinen Dank. Die Abhandlung zerfällt in drei Abtheilungen. Die erste berichtet über die aufliegenden Bildungen, den new red Sandstone, den Kohlensandstein, den Kohlenkalkstein, den alten rothen Sandstein, von denen jede mit dem Uebergangsgebirge (Grauwackengruppe) in Berührung kommt. Die zweite und ausgedehnteste erläutert die Unterabtheilungen und Verhältnisse der Grauwackengruppe in der Gegend welche sich vom Wrekin bei Shrewsbury gegen Nord Ost, und von der Mündung des Toweyflusses bei Caermarthen gegen Süd West ausdehnt. Die dritte Abtheilung endlich ist hauptsächlich der Betrachtung der abnormen oder plutonischen Gebirgsarten und ihrer Einwirkung auf die damit in Berührung kommenden Schichten, gewidmet.

1. Abtheilung. Ueber den new red sandstone, Kohlensandstein, Kohlenkalkstein, und alten rothen Sandstein.

1. New red sandstone. Die jüngste Flötzbildung, welche mit den Uebergangsgesteinen in Berührung kommt, zeigt sich auf beiden Seiten der Severn, bei Shrewsbury, theils dem Kohlengebirge, theils verschiedenen Gliedern der Grauwackengruppe und den Trappgebirgsarten von verschiedenem Charakter, allen ohne irgend eine Störung, aufgelagert. Die ältesten Schichten

dieser Bildung werden mit dem Rothliegenden in Deutschland verglichen, oder mit dem älteren new red im nördlichen England. Sie bilden das Liegende eines dolomitischen Conglomerates bei Alberbury und Cardeston. Die oberen Glieder auf der Nordseite der Severd bestehen aus feinkörnigen, meistentheils rothen Sandsteinen. Bei Grinshill, 7 Engl. Meilen nordöstlich von Shrewsbury, liefern sie einen weissen vortrefflichen Hausstein. Kleine Massen von Kupfer- und Kobalderzen kommen bei Grinshill und Hawkstone vor, Schwerspath und Schwefelkiese sind häufig. Versteinerungen bisher noch gar nicht aufgefunden.

2. Kohlen Reviere. a. Kohlen Revier von Coalbrookdale. Dasselbe liegt bei Steeraways und bei Little Wenlock auf einem dünnen Kalklager, welches nach seinen Versteinerungen wahrer Kohlenkalkstein ist; während dasselbe in seiner übrigen Ausdehnung verschiedene Glieder der Grauwackengruppe ungleichförmig überlagert und mit einem derselben, dem Uebergangskalk von Wenbeck Edge, in gleichförmige Berührung bei Lincoln Hill an der Severn tritt. Die zusammengesetzten Verhältnisse der Schichten in diesem kleinen und sehr gestörten Districte östlich vom Wrekin werden aus dem Ausbrüchen des Basaltes und Grünsteins erklärt, welche hier und da die Schichten in steilen Winkeln erheben und an andern Punkten die Verwerfungsclüfte ausfüllen.

b. Kohlen Reviere in der unmittelbaren Nachbarschaft von Shrewsbury. Von diesen bildet ein krummlinigtes Band, welches sich von dem nordöstlichen Gehänge der Brythin Hills nach Wellbatch bei Shrewsbury zieht, den wichtigsten Theil. Das Kohlengebirge ruht auf den Schichtenköpfen des Grauwackengebirges und fällt einem gemeinsamen, unter buntem Sandstein versteckt liegenden Mittelpunkte zu. Abgerissene Theile desselben Bandes finden sich bei Sutton und Uffington wieder und folgen auch dem buchtigen Umrisse der Grauwacke auf dem nördlichen Gehänge des Longmynd und Caer Caradoc. Bei Pitchford ist die ganze Kohlengruppe in eine kohlige Breccie von wenigen Füssen Mächtigkeit zusammengedrängt. Drei dünne Kohlenflötze sind größtentheils sichtbar und die Ablagerung ist durch ein eingeschlossenes Kalksteinalager ausgezeichnet, welches in seiner mineralogischen Beschaffenheit den Süßwasserkalksteinen des südlichen Frankreichs ähnlich ist und.

kleine Süßwassermuscheln enthält. Die Pflanzenabdrücke im Schieferthon sind größtentheils denen anderer Reviere ähnlich; aber die von Le Botwood sind reich an der neuen Species *Neuropteris cordata*, während der Schiefer von Pontesbury ein schönes Exemplar von *Pecopteris blechnoides* mit Saamen geliefert hat. Der industrielle Werth dieser dünnen Ablagerungen ist sehr unbedeutend. Dagegen stellt der Verfasser Betrachtungen über die wahrscheinliche Wichtigkeit der äußeren Zone oder des Revieres von Pontesbury an, von dem er voraussetzt, daß es eine große Mächtigkeit unter dem bunten Sandstein im nördlichen Shropshire und in Cheshire annimmt.

c. Kohlen Reviere der Clec Hills. Diese Reviere sind zu beträchtlichen Höhe über die umgebende Gegend des alten rothen Sandsteins erhoben, sowohl in dem Brown Clec als in den Titterstone Clec Hills; und das Kohlengebirge ist größtentheils mit Basalt bedeckt. Der Brown Clec zeichnet sich durch zwei tafelförmige Erhebungen von schwarzem Basalt (Judenstein) aus, von denen die höchste 1806 Fuß Meereshöhe erreicht. Das Liegende des Kohlengebirges ist fester Sandstein, der hie und da conglomeratartig wird und den Millstonegrit repräsentirt. Auf drei Seiten des Berges liegen die sehr dünnen und armen Kohlenlagen auf dem alten rothen Sandstein auf, welcher gegen West in ein grobes Conglomerat übergeht; aber auf der vierten oder südöstlichen Seite liegt zwischen dem alten rothen Sandstein und dem unteren Kohlen Sandstein ein wenig mächtiges Kalklager, welches der Verf. für Kohlenkalkstein anspricht. Verschiedene Verwerfungen werden erwähnt, welche dieses Kohlen Revier von Süd West gegen Nord Ost durchsetzen; aus einer dieser Spalten scheint ein großer Basalt Anbruch erfolgt zu sein. Dann wird der Titterstone Clec Hill beschrieben, und näheres Detail über die Theile beigebracht, welche in Herrn Wright's Arbeit unbeachtet gelassen worden waren. Das wichtigste bezieht sich auf das Revier von Knowlbury welches der Verfasser ein parasitisches Becken nennt, weil es dem größeren Reviere von Coalbrook nahe gelegen ist. Dies Becken enthält 5 Kohlenflötze und einige Lager Eisenstein. Die Schichten haben am Rande dieses Beckens ein ziemlich steiles Fallen, welches nach dem gemeinsamen Mittelpunkt hin abnimmt. Verwerfungen

sind häufig und gehen nach den höheren Theilen des Berges immer ins Hangende, wo die Basaltmasse einen Ausgang gefunden hat. Die Kohle zwischen zwei solchen Verwerfungen ist beträchtlich mächtiger als gewöhnlich und in dem Zustande von Kennelkohle. — Viele Pflanzenabdrücke neuer Species von den Knowlbury und Gutter Gruben sind von Lindley beschrieben worden. Neuere Untersuchungen von Lewis werden erwähnt, welche das Dasein eines inneren Basaltganges oder Trichters beweisen und die frühere Ansicht von Bakewell bestätigen. Ein vollständiges Profil dieser Berge zeigt, daß einige Theile des Kohlengebirges auf den Gipfel des Basaltes gebracht worden sind, und daß an anderen Punkten derselbe seitwärts ausgeflossen ist, so daß er das Kohlengebirge bedeckt. Wiewohl dieses Kohlengebirge, dem größeren Theile seines Umfanges nach, auf altem rothen Sandstein aufliegt, so wird doch auch das Dasein einer Lage von wahren Kohlenkalkstein nachgewiesen, welches bei Bennetts end nur wenige Fuß mächtig ist, unter einem Theile vom Cornbrook Reviere bis 60 Fuß Mächtigkeit anschwillt, untergeordnete Schichten eines feinkörnigen Oolithes, Mergel von verschiedenen Farben und eine große Menge charakteristischer Versteinerungen enthält, dabei sehr unregelmäßig gelagert und durch viele Verwerfungen in seiner Lagerung gestört ist. — Bei Orelton, nahe an dem nordöstlichen Ende dieser Reihe, und so dieselbe mit den weiter gegen Osten gelegenen Kohlen Revieren verbindend, kommt oolithischer Kohlenkalkstein in verwirrter Lagerung vor, der auf altem rothem Sandstein aufliegt, einige außerordentliche Zerreißungen und Verwerfungen zeigt, und dann den flözleeren oder unteren Kohlen-sandstein unterteuft.

3. Alter rother Sandstein. Unter dieser Benennung begreift der Verfasser alle die rothen oder grünen Mergel, Conglomerate, Sandsteine, Kalksteine und Platten (Flagstones) deren jüngsten oder obersten Glieder unmittelbar unter dem Kohlenkalkstein folgen und deren tiefsten die oberen Glieder der Grauwackengruppe bedecken und darin übergehen. Der Verfasser giebt eine geographische Uebersicht von der westlichen Seite der großen Mulde, worin diese Bildung in Shropshire, Herefordshire und Brecknockshire abgesetzt ist; deren Hauptstreichen von Nord-Ost gegen Süd West geht, und de-

ren Fallen gegen Süd Ost gerichtet ist. Die oberen Schichten in der Nähe des Brown Clee und theilweise der Titterstone Clee Hills zeigen eine wenig mächtige Lage von Conglomerat; darauf folgt, in absteigender Ordnung, grüner und rother Mergel mit zwei oder mehreren Lagen unreinen Kalksteins, der Cornstone genannt wird. Darunter folgen glimmerige Platten, dünngeschichtete Bausteine mit anderen Schichten von Mergeln und Cornstone. Massige Varietäten eines Concretionen haltenden Kalksteins, welche Ball-stones (Kugelsteine) genannt werden, finden sich am westlichen Fusse des Brown Clee. Dieselben sind bisweilen 18—20 Fuß mächtig und in Beschaffenheit und Ansehen sehr verschieden von den schmalen und conglomeratartigen Schichten dieser Gebirgsart. Abwechslungen von rothen und grünen Mergeln folgen wieder unter den Cornstones. Die untere Abtheilung der ganzen Bildung, besonders auf dem Striche von Kington nach Caermarthenshire, wird durch sehr glimmerreiche grünliche und röthliche Dachplatten (tilestones) bezeichnet, die mit Mergeln verbunden sind. Dick geschichtete, feinkörnige Bausteine von vorzüglicher Beschaffenheit, werden nahe bei Hay in Herefordshire gebrochen, welche diese untere Abtheilung bedecken. Ein bauwürdiges Kohlenflöz ist bisjetzt in dem alten rothen Sandstein nicht gefunden worden. Herr Lloyd hat kürzlich, bei Leominster und Ludlow, in den mittleren und kalkigen Sandsteinen Versteinerungen gefunden, die noch nicht beschriebenen Species der Trilobiten Familie anzugehören scheinen, und mit denselben zusammen einige wenige Fragmente von Pflanzen, wahrscheinlich von Landpflanzen. — Eine sehr großartige Anschwellung wird in dem alten rothen Sandstein nachgewiesen, der sich in einer schmalen Zunge über den ganzen Wald von Myaidd Eppint ausdehnt, auf dessen westlicher Seite er gleichförmig und mit steilem Fallen auf den obersten Schichten der Grauwaacke an ihrem Hauptgehänge aufliegt. Mehrere Querprofile, von der Grauwaackenformation bis zu dem Rande des Kohlengebirges von Glamorganshire, zeigen die vollkommen gleichförmige Lagerung der oberen Schichten des alten rothen Sandsteins und der unteren des Kohlenkalkstein, so wie auch den allmählichen Uebergang aus dem alten rothen Sandstein in die Grauwaacke. Dennoch behauptet der Verfasser, daß es nicht zwei andere Formationen in Eng-

land giebt, die schärfer von einander getrennt sind als der alte rothe Sandstein und die Grauwacke; der erstere ist eben so arm an Versteinerungen, wie die letztere daran reich ist; während auch die Farben und die mineralogische Beschaffenheit beider sehr verschieden sind. Das Maximum der Mächtigkeit ist zwar nicht leicht mit Genauigkeit zu bestimmen, aber der Verf. steht nicht an, dasselbe über 4000 Fufs zu setzen. — In den Querlinien von Llandoverry und Llandilo steht die ganze Formation sehr auf dem Kopfe; daher ihre geringe Breiten Ausdehnung, während die geringe Neigung der Schichten und die wellenförmige Lagerung in Hereford und Brecknockshire, die weite Oberflächen Ausdehnung in diesen Grafschaften erklären. Abgerissene Parthien, von dieser Formation bedeckt, kommen weit innerhalb des Gebietes der Grauwacke vor und werden als wahre Erhebungsbecken betrachtet, die auf den Westseiten gewisser Sattellinien gebildet worden sind, wo die unteren Gebirgsschichten ein entgegengesetztes Fallen haben.

Den 17. April. II. Abtheilung des vorhergehenden Memoirs.

In diesem Theil sondert der Verf. die oberen Glieder der weitläufigen Schichtenfolge, welche bisher nur allein unter den gemeinsamen Bezeichnungen von Uebergangsgebirgsarten und Grauwacke bekannt gewesen sind, nach ihren Versteinerungen und ihrer Reihenfolge in bestimmte Formationen. Er beginnt von der Basis des alten rothen Sandsteins und beschreibt die darunterliegenden Glieder in ihrer Reihenfolge in Shropshire und Herefordshire.

1. Oberes Gestein von Ludlow — Aequivalent: Grauwackensandstein von Tortworth.

Diese Gruppe, auf welcher das Schloß von Ludlow gebaut, zeichnet sich durch ihren Reichthum an Versteinerungen aus. Die oberen Schichten werden besonders durch zwei Species von *Leptaena*, eine *Orbicula*, eine gestreifte *Terebratul* bezeichnet, welche bisher noch nicht beschrieben sind. Die mittleren Schichten enthalten viele Species von *Orthoceren*, *Serpulae*? von besonderer Größe. Die unteren Schichten sind mit vielen *Terebrateln* überladen, die eine den *Gryphiten* ähnliche Gestalt haben. *Trilobiten* aus den Geschlechtern *Homonolotus* und *Calymene* kommen vor. Die größte Mächtigkeit der Gruppe mag 1000 Fufs erreichen; sie besteht größ-

ten theils aus dünn geschichtetem Sandstein, oft sehr kalkreich, an anderen Punkten thonig und bildet in Shropshire bisweilen hohe Rücken zwischen dem alten rothen Sandstein und dem unteren Kalkstein.

2. Wenlock Kalkstein — Aequivalent: Dudleykalkstein, Transitions (Uebergangs) Kalkstein.

An der Severn bei Wenlock und an dem Berge Wenlock Edge ist diese Gruppe besonders mit Korallen und Enkriniten angefüllt, deren Species beinahe sämmtlich in dem bekannten Kalksteine von Dudley vorkommen, dessen genaue Stellung in der Folge der Schichten, die bisher zweifelhaft war, hierdurch bestimmt wird.

Die oberen Schichten sind schiefrig; die unteren in Wenlock Edge enthalten viele Concretionen von ausgezeichnete Größe und krystallinischem Gefüge. In der Erstreckung zwischen den Flüssen Oney und Lug ist dieser Kalkstein durch das häufige Vorkommen einer Species von *Eentamerus* ausgezeichnet und enthält diese, so wie viele andere Versteinerungen zu Aymestrey. \*) Die Mächtigkeit mag etwa 100 Fufs betragen.

3. Unteres Gestein von Ludlow. Aequivalent: Todte Erde (Die Earth)

Diese Gruppe besteht hauptsächlich aus unzusammenhängendem grünlichem, thonigem Schiefer, der selten glimmerreich ist. Die oberen Schichten enthalten an einigen Punkten neue *Orthoceratiten* Species, *Lituites*, *Asaphus cordatus*. Andere Schichten zeichnen sich auf eine locale Weise durch Concretionen von thonigem Kalkstein aus, die um Corallen, oder um andere Versteinerungen gebildet sind. In ihrem unteren Theile kommt in Shropshire eine Kalkablagerung vor, welche den *Pentamerus laevis* und eine neue Species dieser Bivalve enthält, welche beide aber von denjenigen Species verschieden sind die in der Gruppe 2. vorkommen. Die Mächtigkeit soll 2000 Fufs übersteigen. — Die Verwerfungen an der Severn werden beschrieben wodurch dieser Schiefer oder „todte Erde“ an einem Punkte mit dem Kohlengebirge in eine ungleichförmige Berührung, an einem anderen in eine gleichförmige Lagerung gebracht wird, bei Madeley und Brosely.

---

\*) Diese Versteinerungen hat Herr Lewis in Aymestrey sehr fleißig gesammelt.



#### 4. Muschelsandsteine. — Aequivalent, — ?

Rothe und grüne Färbung herrschen in diesen Sandsteinen; wiewohl sie auch häufig braun und weiss erscheinen. Durch diese Charactere sowohl als auch durch die Beschaffenheit des Gesteins und die specifischen Unterschiede der Versteinerungen, unterscheidet sich diese Bildung deutlich von irgend einer anderen der darauf liegenden. Verbunden mit den sandigen Schichten sind Kalklagen, die beinahe nur aus Producten (Leptaenae) und Spirifer mit Encriniten Resten bestehen, deren Species sich sämmtlich von den oberen Ablagerungen unterscheiden. In Shropshire erhebt sich diese Formation mit geringer Steigung aus den Thälern des unteren Ludlow Gesteins und bildet abgesonderte Rücken auf der Süd Ostseite des Wrekin und des Caer Caradoc. Nach einer flüchtigen Schätzung möchten 1500 — 1800 Fufs für die Mächtigkeit derselben anzunehmen sein.

#### 5. Schwarze Trilobiten Platten (Flagstone) — Aequivalent. — ?

Der vorherrschende Trilobit dieser Formation ist der grosse *Asaphus Buchii*, der niemals mit den anderen Species zusammen in den oberen Gruppen vorkommt. In dem Longmynd Berge bestehen diese Platten aus einem schwarzen Schiefer, aus festem und dunkel gefärbtem Grauwackensandstein, in welchem bisjetzt noch keine Trilobiten gefunden worden sind, wiewohl sie sehr häufig in der Verlängerung derselben Zone durch Radnor, Brecknock und Caermarthenshire vorkommen und im schwarzen Kalkstein, plattenförmigen Kalkstein und im Sandstein angetroffen werden. Die Mächtigkeit dieser Formation übertrifft wahrscheinlich die einer jeden der vorher aufgeführten Gruppen.

#### 6. Rothes Conglomerat, Sandstein und Thonschiefer.

Dies ist eine ausgedehnte Ablagerung, mehrere tausend Fufs mächtig, aus sehr groben quarzigen Conglomeraten bestehend, welche mit einigen schiefrigen Schichten und braunrothen Sandsteinen (compound sandstone von Townson) abwechseln. Die Lagerung ist in Haughmond, Pulverbatch, Linley Hills in Shropshire sehr steil oder seiger, mit den vorhergehenden Formationen gleichförmig. Bisjetzt sind keine Versteinerungen darin gefunden worden. Dadurch und durch die mineralogische Beschaffenheit unterscheidet sich diese Formation sehr scharf von den vorhergehenden Gruppen.

Die angeführten sechs Ablagerungen zeigen sich sämtlich in Shropshire, mit einem Hauptstreichen von Nord Ost gegen Süd West und nehmen getrennte Berg- rücken und Thäler ein. In ihrer weiteren Fortsetzung gegen Süd West ist das obere Ludlow Gestein sehr aus- haltend. Schichten von übereinstimmendem mineralogi- schem Charakter und dieselben Versteinerungen enthal- tend, kommen überall in den Grafschaften von Hereford, Radnor, Brecknock und Caermarthen unter dem alten rothen Sandstein hervor; bisweilen mit einer flachen Schichtenneigung, bisweilen, wie in den Vorgebirgen von Ludlow und Brecon, mit sattelförmiger Biegung und an der südwestlichen Gränze von Brecknock und Caermar- thenshires sind sie seiger oder stark gestürzt.

Die zweite Ablagerung oder der Wenlock (Dudley) Kalkstein, spitzt sich etwas Südwestlich von Aymestrey aus. Die Gruppen 1 und 3 bilden zusammen das hohe Gehänge auf ihrer Erstreckung durch Süd Wales. Da- her ist der Ausdruck Ludlow formation, von der das obere und untere Ludlow Gestein untergeordnete Glieder bilden, auf alle die oberen Theile dieser Reihenfolge an- wendbar, welche in Salop und Hereford in drei Theile zerfällt, indem der Wenlock und Aymestrey Kalkstein sich dazwischen einfindet.

Die Ablagerungen 4 5 und 6 sind drei getrennte Formationen, gänzlich von einander und von der Ludlow Formation verschieden; sowohl in ihrem mineralogischen und Versteinerungs Charakteren als in der Bestimmtheit ihrer physicalischen Begrenzungen. Sie lassen sich je- doch nicht zusammenhängend auf dem Striche von Shrop- shire nach Caermarthenshire verfolgen; sondern treten in Zwischenräumen in dieser Streichungslinie auf, indem sie ihre relative Stelle in der Reihenfolge beibehalten.

In den Districten, wo parallele Ketten aller dieser Formationen in einer schmalen Zone vorkommen, finden sich gewöhnlich Trapp- oder abnorme Gebirgsarten in der Nähe, wie am Wrekin, Caer Caradoc in Shropshire; und, nach einem weiten Zwischenraume, in den Umge- bungen von Old Radnor, Builth und Llandegley. In den dazwischenliegenden und wenig ausgezeichneten Gegen- den der Wälder von Clun Knuckleß und Radnor, wo diese eingedrungenen Gebirgsarten fehlen, ist die Lud- lowformation allein in wellenförmigen Massen ausge-

breitet und auf ihrer Oberfläche finden sich vereinzelte und erhobene Becken von altem rothem Sandstein.

Die Meereshöhen der verschiedenen Gruppen wechseln von 500 — 2000 Fuß.

Der Verfasser behält sich für den dritten Theil der Abhandlung, welchen er später vorlegen wird, die Beschreibung der zahlreichen Trapp und porphyrartigen Gebirgsarten vor, welche diese Grauwacken Ablagerungen durchdringen, und ihren Gesteinscharacter so wie ihre Structur verändern. Dabei soll die Frage über den Parallelismus dieser schichtenweisen Gruppen mit Rücksicht auf die Richtung der Ausbrüche der abnormen Masse erwogen werden. Der Quarzfels am Gehänge des Wrekin und des Caer Caradoc so wie die sonderbaren Kämme der Stiper Stones werden unter der Abtheilung „Veränderte Gebirgsarten“ beschrieben werden. Die Verhältnisse der Formationen auf der Ostseite von Herefordshire werden ebenfalls beschrieben und es wird dabei berücksichtigt werden, in wiefern Ablagerungen von demselben Alter und Character sich unter dem alten rothen Sandstein an dem Gehänge der Malvern Hills hervorheben, ein Verhalten welches auf der entgegengesetzten Seite der damit ausgefüllten große Mulde bereits nachgewiesen worden ist.

Den 1. Mai. Ueber eine Maschine zur Regulirung hoher Temperaturen; erfunden von dem verstorbenen James Hall, beschrieben vom Capitän Basil Hall.

James Hall fand bei seinen Versuchen über die Schmelzbarkeit des Granites und anderer Felsarten und über die Wirkungen, welche durch eine allmähliche Abkühlung hervorgebracht werden, daß der Experimentator die Temperatur sehr in seiner Gewalt haben muß, um die Natur am besten nachahmen zu können. Zu diesem Zwecke erfand er die vom Basil Hall beschriebene Vorrichtung.

Das Princip derselben besteht darin, daß, wenn eine Temperaturveränderung in dem Theile des Ofens erfolgt, worin sich die Proben befinden, eine entsprechende Veränderung in dem Luftzuge bewirkt wird, nach welchem sich die Hitze richtet. Der Ofen ist etwa 3 Fuß lang, 18 Zoll weit,  $2\frac{1}{2}$  Fuß tief. Die Muffel reicht von einem Ende bis zum anderen. Das eine Ende der Muffel wird mit einem Pflock geschlossen worin sich eine kleine

Glimmerscheibe befand, durch welche die Probe gesehen werden konnte; an dem anderen Ende befand sich die Maschine.

Diese besteht aus einer Spiralfeder, die in einer verticalen Ebene aufgewunden ist und gegen die Muffel gekehrt. Die Feder ist nach dem Principe von Harrison's Unruhe in den Chronometern, aus zwei Metallen von ungleicher Ausdehnbarkeit gemacht, so daß sie sich auf oder abwickelt, je nachdem die Hitze steigt oder nachläßt. Das äußere Ende der Feder ist befestigt, das innere mit einer Achse verbunden, welche sich dreht je nachdem sich die Feder auf oder entwickelt, oder je nachdem die aus der Muffel ausstrahlende Hitze sich erhöht oder herabsinkt. An dem Ende der Achse befindet sich ein Rad, auf dem ein Faden mit einem kleinen Gewicht aufgewickelt ist und welches nach den Bewegungen der Feder sinkt oder steigt. Unter dem Gewichte ist eine Schaafe angebracht, die das eine Ende eines Hebels bildet, an dessen anderem Ende eine Metallscheibe aufgehängt ist, unmittelbar über einer etwas kleineren Oeffnung und nahe an dem Ende einer langen eisernen Röhre, durch welche allein die Luft dem Ofen zugeführt wird. Grade unter dieser Oeffnung befindet sich eine zweite von gleicher Größe, und eine Scheibe die mit der ersten durch eine Stange verbunden wird, welche eben so lang ist, wie die Entfernungen beider Oeffnungen von einander. Der Zweck der beiden Oeffnungen ist: einen gleichen Luftzug von unten und von oben zu haben. Wenn nur eine Oeffnung mit einer Scheibe zum Verschließen vorhanden wäre, so würde die einströmende Luft dieselbe niederdrücken und festhalten, aber so wird das Gleichgewicht zwischen beiden Scheiben, der oberen und der unteren, erhalten. Um die Berührungspunkte vollkommen zu machen und zu verhindern daß Schmutz dazwischen kommt, so ruhen die Scheiben, wenn sie geschlossen sind, auf runden Schneiden. — Ausser dem Rade um welches der Faden geschlungen ist, der das kleine Gewicht trägt, ist dieselbe Achse mit einem langen Zeiger, wie bei einer Uhr versehen, der bis auf einen in Grade getheilten Kreis reicht, welcher sich außerhalb, aber in gleicher Ebene mit dem Rade befindet. Dieser Zeiger kann an das Rad befestigt werden und zeigt alsdann den Temperatur Wechsel mit großer Geschwindigkeit.

Um die Gleichförmigkeit der Temperatur zu erhalten ist die Spiralfeder, und soviel als möglich auch der ganze Apparat, in einer verzinnnten Blechkapsel eingeschlossen, welche mit siedendem Wasser angefüllt gehalten wird, so daß die einzige Temperaturveränderung der Feder von der strahlenden Wärme der Muffel ausgeht.

Die Wirkung des Instrumentes ist folgende. Wenn die Hitze des Ofens den gehörigen Grad erreicht hat, so bewirkt eine Veränderung der strahlenden Wärme der Muffel eine Veränderung in dem Zustand der Feder und der Faden mit dem Gewicht hebt sich oder sinkt. Wenn die strahlende Wärme höher steigt, so hebt sich das Gewicht, entfernt sich von der Schaafe; die Scheiben fallen zu; der Luftzug wird gehemmt, und die Hitze im Ofen vermindert. Wenn im Gegentheil die strahlende Wärme sich vermindert, so erfolgt die Wirkung umgekehrt, der Luftzug wird vermehrt, und die Hitze im Ofen verstärkt.

Vorgetragen ward noch ein Schreiben von Herrn Telfair an Herrn Johnstone, Vice Präsidenten der Asiatischen Gesellschaft, mit welchem ein Stück eines neuen Conglomerates mit Fragmenten von Stofs- und Backenzähnen des Hippopotamus, von der Insel Madagascar, durch Herrn Murchison mitgetheilt wird.

Den 15. Mai. Bemerkungen über den Meeresstrand in der Nähe von Harwich, im December 1832. Von J. Mitchell

Der Hauptgegenstand dieser Mittheilung ist eine genaue Beschreibung der Schichten des Londonthones, wie sie sich an dem Strande zu Harwich zeigten, als der Verfasser diese Gegend besuchte. Nachdem derselbe das Ansehen dieser Küstenstracke beschrieben hat, die Wirkungen, welche das Meer auf den Strand hervorbringt, und die Mittel, welche zur Beschützung desselben angewendet werden, zählt er die Schichten auf, welche sich an dem Strand 300 Yard südlich von dem Leuchthurme zeigen und über eine Meile weit fortsetzen. Die Höhe des Absturzes beträgt 35 Fufs und zeigt an der untersuchten Stelle folgende Schichten: Dammerde

Thon, mit vielen Feuersteinen und abgerundeten Gesechieben, 1 Fufs.

Rother Thon, mit weissen oder grünen Streifen in Schichten gesondert, 20 Fufs.

**Cementmergel oder verhärteter Mergel, zwei Schichten durch eine Thonlage getrennt, 2 Fufs.**

**Cementstein, 10 Zoll.**

**Blauer Thon, in zwei Schichten durch einen weissen Streifen getheilt 7 Fufs.**

Die Schichten sind nicht horizontal, sondern bilden einen flachen Sattel. In der südlichen Fortsetzung dieses Raades zeigen sich nur mächtige Schichten. In der Nähe von Harwich sollen zwei Schichten von Cementstein vorkommen, die durch eine Masse von 20 Fufs Thon von einander getrennt sind; und der Verfasser führt an, dafs beim Brunnengraben in der Stadt, die Kreide in 60 Fufs Tiefe gefunden worden sei. — Schwefelkies kommt in grosser Menge, fossiles Holz nur sparsam am Fusse des Strandes vor. Versteinerungen finden sich besonders im Cementsteine und eine Species von Venus am häufigsten.

Ueber das Thal der Medway und die umliegende Gegend, von R. Dadd, mitgetheilt von J. Mitchell.

Die von dem Verfasser beschriebene Gegend liegt in der unmittelbaren Nähe von Chatham und Rochester und zeichnet sich bei dem Durchbruch des Flusses Medway durch eine enge Schlucht von Kreidehügel eingefasst, aus. Dieselbe zeigt 6 Formationen,

1. Untere Kreide.
2. Obere Kreide.
3. Plastischer Thon.
4. Londonthon.
5. Diluvium.
6. Alluvium.

1. Auf dem rechten Ufer der Medway ist die untere Kreide nur wenig entblöset und erscheint hauptsächlich bei Burham wo sie in grossen Steinbrüchen gewonnen wird, in einer niedrigen Hügelkette, an vielen Punkten mit Diluvium bedeckt. An dem linken Ufer ist sie ausgedehnter, bildet höhere Hügel und reicht von dem Anfange der Schlucht bis zu Whornes Place mit einer zwischen 1 und  $\frac{1}{2}$  Meile wechselnden Breite. Die Versteinerungen sind zahlreich, aber nicht mannigfaltig und bestehen hauptsächlich aus Ammoniten, Terebrateln, Inoceramen, Pectiniten, Resten von Fischen und Sauriern.

2. Die obere Kreide mit Feuersteinen ist auf beiden Seiten des Flusses ausgedehnt, und bildet die hohe Ebene des Districtes, und die Grundlage, auf welcher die neu-

aren Bildungen ruhen. In diese Schichten gehen alle die tiefen Brunnen nieder. In ihrem mineralogischen und fossilen Character ist sie den oberen Kreideschichten anderer Localitäten ähnlich. Ihre Oberfläche ist ausfurcht und uneben und häufig mit Diluvial Massen, selbst bis zu beträchtlichen Erhebungen bedeckt.

3. Der Plastische Thon und der damit verbundene Sand scheinen in einer früheren Periode den ganzen District bedeckt zu haben; denn Ueberreste davon finden sich in jedem Thale und auf jedem Hügel, ungestört von den Erscheinungen, welche die Erhebung dieser letzteren begleiteten. Diese Formation erstreckt sich vom Cuxthale durch Strood bis auf den Friendsbury Hügel; ebenso wie von Whitehall Creck über und hinter dem Burghügel durch Upnor an den Ufern des Flusses entlang bis nahe an Cockham Wood Fort. Die Ziegelthonschichten an dem letzten Punkte haben ein interessantes Profil gebildet. Versteinerungen, hauptsächlich *Ostracocyclus*, *Cerythium* kommen in einer bestimmten Lage, die Thon und Muschelschicht genannt, vor; welche aus einem bläulich schwarzen zähen Thon besteht, der mit kleinen und kreideartige Conchilien einschließt.

4. Der Londonthon ist in dem beschriebenen District von sehr geringer Ausdehnung, besitzt dieselben Charactere wie auf dem Shooter'shügel. Er bedeckt nur den Hügel unterhalb Upnor und erstreckt sich bis Hoo in einer Breite von kaum  $\frac{1}{2}$  Meile und in einer Länge von  $2\frac{1}{2}$  Meilen.

5. Das Diluvium trifft man sowohl an den Abhängen und auf den Gipfeln der Hügel, als in den Thälern; in den letzteren ist die Mächtigkeit gewöhnlich 6 Fuß; es erreicht an einigen Punkten auch wohl 20 Fuß. An den Hügeln wechselt die Dicke desselben 1 bis 20 Fuß und beträgt gewöhnlich nur 2 Fuß. An solchen Punkten, wo dasselbe der Wirkung von fließendem Wasser nicht ausgesetzt ist, besteht es zu unterst aus abgeriebenen Kreidestücken mit zerbrochenen aber nicht abgeriebenen Feuersteinen, die häufig so mürbe sind, daß sie zerfallen, wenn man sie angreift. Darüber liegt ein Gemenge von einem steifen rothen Thon mit Feuersteinen, hier und da mit Sandstreifen. Von fossilen Ueberresten finden sich in dieser Ablagerung die Knochen und Zähne von Elephantes, Hirschen, Rhinoceros und von einem unbekannten Thiere.

6. Das Alluvium, welches das jetzt fließende Wasser absetzt, besteht aus Granit und Geschieben, bedeckt von einem dunkeln blauen Thon und vegetabilischen Resten, und erreicht eine Mächtigkeit von 10 Fuß oder noch mehr. Seine Ausdehnung auf beiden Seiten des Flusses beweist, daß die Medway früher eine viel größere Breite, als jetzt einnahm, und die großen Brüche unterhalb Chatham beweisen die Neigung zum Anhäufen. In der That behauptet man, daß die Tiefe des Flusses seit 40 Jahren abgenommen hat.

Ueber ein fossiles Thier in dem Bristol Museum, welches in dem Lias zu Lyme Regis gefunden worden ist, vom Dr. Riley, mitgetheilt von Ch. Stokes.

Nach Anführung der verschiedenen Meinungen mehrerer Naturforscher, welche das Thier gesehen haben, und welche ungenau zu sein scheinen, sagt der Verfasser, daß er dasselbe für die Ueberreste eines Knorpelfisches angesehen, welcher einige Aehnlichkeit mit den Rochen habe, in mehreren wesentlichen Characteren aber davon abweiche. Er giebt alsdann eine genaue anatomische Beschreibung des Exemplares und beginnt mit dem Kopfe. Die Kinnladen sind sehr lang gezogen; in den oberen hat er keine Spuren von Respirations Canälen oder Oeffnungen entdeckt, welche in eine mittlere Grube in den unteren Kinnladen passen; Zeichen von Höhlungen für die Aufnahme der Zähne sind nicht vorhanden, aber neben den Kinnladen liegen viele Stacheln mit strahlenförmiger Basis, ähnlich den Stacheln der Rochen und anderer Knorpelfische. Die Augenhöhlen sind von ungewöhnlicher Größe, mit einem erhabenen Rande umgeben und der Raum zwischen diesen Erhebungen und dem Stirnbeine entsprechend ist flach und eingedrückt, wie bei den Sauriern; der Verfasser glaubt jedoch daß diese Einbiegung besser dadurch erklärt werde, daß dieser Theil des Schädels nur aus einer dünnen Membrane wie bei einigen Chondropterygiis bestanden habe. Die Wirbelsäule ist weniger als die übrigen Theile des Skeletts beschädigt. Die Fortsätze sind verschwunden, aber die Hauptstücke der Wirbel sind vollständig; sie sind rund und sehr zahlreich, ihre Zahl steigt auf 260; 28 gehören dem Halse, 143 dem Rücken, 90 dem Schwanz an. Nach der kleinen Grube für die Aufnahme des Flossenmarkes und der getrennten Lage der Halswirbel, ist der



Verfasser geneigt, die Flossen denen des *Squalus* für ähnlicher zu halten als denen irgend eines anderen Knorpelfisches. Die übrigen Theile des Skelettes sind sehr beschädigt; aber ihre Charactere liefern ebenfalls Beweise, daß sie einem Knorpelfische angehört haben. Der Verfasser glaubt sich hiernach berechtigt, dieses Thier für den Typus eines neuen Genus anzusehen und giebt demselben den Namen *Squalo-raia Dolichognathos*.

Den 29. Mai. Ueber die Oolithformation und ihre Versteinerungen in dem Steinbruch von Bearfield bei Bradford, Wilts; von J. Chaning Pearce.

Den Hauptgegenstand dieser Mittheilung bilden die Versteinerungen, welche in einem Steinbruche auf dem Gipfel eines Hügels nordwestlich von Bradford in Wilts gefunden werden, welcher in derselben Nähe wie Tarleigh Down bei Bath liegt. Die Schichten folgen von oben nach unten in nachstehender Ordnung aufeinander:

- A. Thon über dem Oolith, 10 Fufs.
- B. Trümmer von Versteinerungen, 6 Zoll
- C. Firestone, 15 Fufs.
- D. Rag, 30 Fufs.
- E. Gelber Thon, 1 Fufs.
- F. Weicher Freestone, 12 Fufs.
- G. Rubbly Freestone, 12 Fufs.

Die Versteinerungen finden sich hauptsächlich in den Schichten B, welche auf der Oberfläche des Oolithes aufliegen und in der Thonschicht E, welche von dem Oolith eingeschlossen wird. Die Versteinerungen der Schicht B sind *Aviculae* in Menge, zahlreiche Species von *Terebrateln* und *Ostreae*, mit verschiedenen anderen Species von zwei und einschaaligen Mollusken, Corallen, *Asterien*, *Echiniten*, Wirbel und Zähne von Fischen, Crustaceen, *Pentacrinus vulgaris*, *Eugeniocrinites pyriformis* (Goldf.) und drei Species von *Apiocrinites*, nämlich *A. globosus*, *A. intermedius* und *A. elongatus*. Der Verf. bemerkt, daß da wo die Unebenheiten des Oolithes sich über das Niveau eines halben Fusses erheben, die Trümmer der Muscheln fehlen; er zeigt ferner, daß die *Apiocriniten* niemals aufrecht stehend gefunden werden, sondern in ihre jetzige horizontale Lage durch das darauf liegende Gewicht des Thones in dem Augenblicke seiner Ablagerung geworfen worden zu sein scheinen. Er unterstützt diese Meinung durch die Thatsache, daß die

Stämme, wiewohl im Allgemeinen von den Wurzeln getrennt, ihre Endigungen denselben beständig zu kehren, — eine Lage, welche nach seiner Ansicht nicht hätte eintreten können, wenn sie von ihren Ansätzen durch eine starke Strömung abgerissen und fortgeführt worden wären.

Die Versteinerungen in der Schicht B. sind Terebratelo, Ostreae, Echiniten, Gaumenstücke, kleine Corallen; und die drei oben erwähnten Species von Apiocriniten. Diese Reste sind häufig; aber hier wie in der Schicht B. ist der Apiocrinites elongatus am seltensten.

Ueber einige Tertiärbildungen von Granada und einem Theile von Sevilla, sowie an der Küste zwischen Malaga und Carthagena; vom Obristen Ch. Silvertop.

Die Provinz Granada ist auf der Südseite vom Mittelmeere, auf der Nordseite von der Sierra Morena begrenzt und nimmt eine Breite von etwa 120 engl. Meilen ein. Die Entfernung von Malaga bis Carthagena beträgt ungefähr 250 Engl. Meilen. Dem Mittelmeere parallel und nicht sehr entfernt von der Küste, wird diese Gegend von einer Bergkette durchschnitten, welche der Verf. Sierra Nevada nennt, obgleich eigentlich diese Benennung nur dem höchsten Theile dieses Gebirges zukommt.

Nach einer kurzen Erwähnung der Ur- und Uebergangsformationen, welche die Centralketten der Sierras zusammensetzen, der secundären Sand und Kalksteine an ihren Gehängen, der vulkanischen oder Trappgebirgsarten, welche an verschiedenen Punkten der untersuchten Gegend erscheinen, geht der Verf. zu einer detaillirten Beschreibung der Tertiärformationen über. Diese Ablagerungen bilden zwei sehr bestimmt getrennte Abtheilungen; eine an der Küste des Mittelmeeres, zwischen diesem und dem südlichen Fulse der Sierra Nevada, und die andere zwischen dieser Bergkette und dem südlichen Rande der Sierra Morena.

Die tertiären Schichten, welche sich an der Küste von Malaga nach Carthagena mit zufälligen Unterbrechungen erstrecken, bestehen aus Thon, Sand, rauhem Sandstein Conglomerat, sandigem Lehm und Mergel, und inrühem Kalkstein, mit verschiedenen Mollusken und Corallen. In der Nähe von Malaga sind diese Schichten in zwei Gruppen getheilt, welche sich durch ihre Versteinerungen unterscheiden. Die Höhen, welche diese Schicht-

ten erreichen sind sehr verschieden; an einigen Punkten liegen sie an der Meeresküste; an andern in einem 1000 Fuß höheren Niveau. Diese Verschiedenheit glaubt der Verf. durch das Heraufdringen vulkanischer Gesteine entstanden, welche da in Menge vorkommen, wo die Erhebung am größten ist.

Die Tertiär Formationen zwischen der Sierra Nevada und der S. Morena zerfallen in drei Districte, welche der Verf. nach den in ihnen gelegenen Hauptstädten Albama, Antequera und Alcada la Real nennt. Die Schichten bestehen hauptsächlich aus kalkigem Sandstein und zerreiblichem Kalkstein und enthalten zahlreiche Ueberreste von Corallen und Mollusken. Die Versteinerungen weichen von denjenigen ab, welche sich in den Schichten der Küstengegend finden und charakterisiren sich als der mittleren oder Miocen Periode von Lyell angehörig. Die Schichten erreichen sehr verschiedene Niveaus; sie wechseln von 1000 bis 1500 Fuß über dem Meere und haben an einzelnen Stellen ein sehr starkes Fallen.

Außer diesen drei Hauptablagerungen werden noch mehrere von geringerer Ausdehnung in der Provinz Sevilla erwähnt und am Schlusse des Aufsatzes zeigt der Verf. auf die Beweise hin, welche diese weit verbreiteten Reste von Tertiär Formationen, von der großen Ausdehnung eines früheren Meeres in dem südlichen Theile der Halbinsel geben und von der Heftigkeit, mit welcher feurige und wässrige Einwirkungen auf diese Ablagerungen thätig gewesen sind.

Den 12. Juni. Ueber einige Varietäten des Kohlenschiefers von Kulkeagh und des darunter liegenden Kalksteins in der Grafsch. Fermanagh; von Ph. de Malpas Grey Egerton.

Nach einer empfehlenden Erwähnung des Berichtes von Hn. Griffith über das Kohlen-Revier von Connaught, geht der Verf. zu dem Hauptgegenstand der Notiz: einigen Versteinerungen über, welche er mit Lord Cole in den Schieferthonschichten der untersten Abtheilung dieses Gebirges gefunden hat. Diese Schieferthon Schichten erreichen eine Mächtigkeit von 600 Fuß; sie sind mit 70 Fuß Sandstein bedeckt und in dem nördlichen Theile des Revieres von dem unterliegenden Kalksteine durch ein anderes 40 Fuß mächtiges System von Sandsteinschichten getrennt. Dieselben bestehen aus vielen Schieferthonschichten von größerer oder geringerer Festigkeit und thonigem Sphärosiderit. In dem oberen Theile kommen

einige Schichten von schwarzem thonigem Kalkstein und eine dünne Lage von glimmerigem Sandstein vor; in dem unteren eine Lage von feinkörnigem eisenschüssigem Sandstein. Der Schiefer selbst unterscheidet sich, im Ansehen, Farbe und Gefüge, in den oberen und unteren Theilen der Ablagerung; die verschiedenen Charactere gehen aber durch unmerkliche Uebergänge in einander über. Diese ganze Schichtenfolge ist mit Versteinerungen erfüllt, welche sich von denen des darunter liegenden Kalksteins unterscheiden. In den oberen Schichten sind die vorherrschenden Versteinerungen Ammoniten, Orthoceratiten, verbunden mit einer geringeren Anzahl von Productae und Calamites (?) und in den unteren, Reste von Radiarien und Corallen aus dem Genus Calamopora. Der Verf. beschreibt alsdann den unteren Sandstein; die Erscheinungen von Gewässern, welche der Kalkstein verschluckt und endlich eine Schieferthonalage, welche unter dem Kalksteine vorkommt und eigenthümliche Versteinerungen enthält.

Ueber die Knochenhöhle von Santo Ciro, 2 Meilen südöstlich von Palermo; von S. Pease Pratt. Der Verf. beschreibt zuerst die Umstände, welche zur Entdeckung der Knochen führten, dann die Lage der Höhle und die Erscheinungen, welche sie darbietet. Er giebt an, daß dieselbe etwas mehr als eine Meile von dem Meere entfernt liegt, in einem vorspringenden Hügel, der einen Theil des secundären Kalksteins bildet, welcher den nördlichen Theil von Sicilien durchsetzt und ungefähr 50 Fufs über dem Fusse des Vorgebirges. Eine wenig geneigte Ebene erstreckt sich von der Basis der steilen Wand bis zum Strande und besteht aus beinahe horizontalen Kalksteinschichten und Sand, worin Mollusken, den jetzt im Mittelmeere lebenden ähnlich, vorkommen. Bei der Entdeckung war die Höhle bis zu dem Niveau des Einganges mit Knochen, mehr oder weniger abgerieben, erfüllt, und in verschiedenen Zuständen der Erhaltung, aber durch Kalksinter zusammen verbunden. Mit denselben, aber in geringer Menge, fanden sich Geschiebe und Bruchstücke von Kalkstein. Die Knochen gehören besonders Hippopotamus an, aber auch Stofs und Backzähne der Elephanten, so wie die eines grossen Fleischfressers haben sich darunter gefunden. Eine Knochenbreccie erstreckt sich um den Eingang der Höhle herum auf mehrere Yards Entfernung, und unterscheidet sich von der darinliegenden durch grössere Menge der

Kalksteinbruchstücke und der Geschiebe u. durch größere Abreibung der Knochen. Die Höhle ist bis zur Tiefe von 20 Fufs ausgegraben worden und ihre unregelmäßigen Wände scheinen durch Wasser in abgeschliffenen Höhlen benagt zu sein und von Bohrmuscheln angegriffen. Spuren von der Wirkung des Wassers, wiewohl zu einer geringeren Ausdehnung, sind viel höher sichtbar als der Eingang der Höhle, aber die Arbeiten der Bohrmuscheln scheinen auf das Niveau desselben beschränkt zu sein. Der Boden der Höhle ist mit zerbrochenen Muschelschaalen bedeckt, unter denen sich zahlreiche gut erhaltene Stücke befinden. Vier andere Höhlen kommen in höherem Niveau in der Wand des Hügels vor. In denselben sind keine Knochen gefunden worden, wiewohl sie dieselben Beweise von der Wirkung des Wassers darbieten. Zum Schlusse zeigt der Verf. aus den Beweisen welche die Höhlen darbieten, und aus der bekannten Gewohnheit der Bohrmuscheln, daß dieser Theil der Küste von Sicilien allmählig zu seinem gegenwärtigen Niveau erhoben worden ist, nachdem das Mittelmeer von den jetzt lebenden Mollusken bewohnt war und stellt Betrachtungen über die Veränderungen an, welche die Oberfläche jener Gegend gleichzeitig erlitten haben muß.

Mittheilung vom Capitän Colquhoun an R. J. Murchison, über Meteorischen Massen in Mexico und Potosi. Hauptsächlich wird die Eisenmasse beschrieben, welche früher in der Straße von St. Domingo zu Zacatecas in Mexico gelegen hat. Sie war ungefähr  $4\frac{1}{2}$  Fufs lang und  $1\frac{1}{2}$  Fufs breit. Auf einer Seite waren tiefe Einschnitte. Die anderen Massen wurden zu Charcas und Pablazon bei Catorce gefunden.

Ueber die relative Stellung von Land u. Wasser auf der Erde, mit Rücksicht auf die Antipoden; von Gardner.

Diese Notiz ist von einer Erdkarte begleitet, auf welcher die Antipoden des jetzigen Festlandes mit Farben aufgetragen sind; der Verf. bemerkt, daß nur  $\frac{1}{4}$  der jetzigen Continente u. Inseln gegenüber festes Land liege, daß die Antipoden der östlichen Halbkugel, auf Süd America (mit Ausnahme von etwa  $\frac{1}{30}$ ) beschränkt sind, welches vorzüglich auf Neu Seeland fällt; und daß umgekehrt die Antipoden der westlichen Halbkugel auf einen Theil von China und des östlichen Archipelagus fallen.

# A r c h i v

f ü r

Mineralogie, Geognosie, Bergbau  
und Hüttenkunde.

---

S i e b e n t e n B a n d e s

Z w e i t e s H e f t.



---

# I. Abhandlungen.

---

## 1.

### Geognostische Bemerkungen auf einer Reise von Warschau durch einen Theil Lithauens und Wolhyniens nach Podolien.

Von  
Herrn Adolph Schneider.

---

Zwischen der Weichsel und der Narew, nach deren Vereinigung mit dem Bug, ist die Gegend eben, zum Theil flachhügelig und sandig; ebenso treten auch längs der Narew einzelne Sandhügel als flach gewölbte, lang gezogene Bergrücken häufig auf, welche aber weiter nördlich verschwinden, so daß nach Golomyn zu, eine ganz flache meist sandige Ebene folgt, die mit einer grossen Anzahl Granitgeschieben bedeckt ist. Kurz vor Golomyn endigt der sandige Boden, das Terrain erhebt sich etwas und zugleich erscheint ein schwarzer leetiger Boden, mit wenigen aber meist grossen Granit- und Hornblende-Blöcken. — In der Umgegend von Opio-



Opionogóra bei Ciechanów tritt in der Thalsole eine mergliche Sandlage auf, mit einer Menge abgerundeter Geschiebe, vorwaltend aus weissen Quarz- jedoch auch aus Granit- und Hornblende-Stücken bestehend; nur mehrere Consistenz fehlt und es würde diese Lage, deren Mächtigkeit nicht bekannt, ein ausgezeichnetes Conglomerat formiren, täuschend ähnlich dem des Uebergangsgebirges. Höher im Thale hinauf folgt ein grünlichgrauer merglicher Thon, theilweise durch Eisenoxyd gelblichbraun gefärbt, mit einzelnen Parthien eines weissen Kalkmergels, so wie überhaupt der Mergelgehalt zum Theil vorherrschend wird, und dadurch ein gelblichweisser Thonmergel entsteht. Letzterer zeigt sich vorzüglich auf der Anhöhe nach dem Windmühlen zu, unmittelbar unter der schwarzen fetten Dammerde, welche hier eine Mächtigkeit von 1 bis 5-Fuß besitzt; in Westen der Windmühlen selbst folgt, unter der Dammerde ein gelblichbrauner lettiger feinkörniger Sand, sodann der weisse Thonmergel, auf einem sandigen gelblichbraunen Letten liegend, unter welchem ein fetter gelblichbrauner Lehm vorkommt. —

Obwohl nun das Terrain überhaupt nur sehr flachhügelig dem ebenen sich nähernd ist, so erheben sich doch mehrere Anhöhen mit ziemlich steilen Gehängen an einigen Punkten. Dergleichen finden sich im Garten von Opionogóra, worauf das schöne im gothischen Style erbaute neue Schloß liegt, von dessen hohem spitzen Thurm man eine schöne Ansicht der Umgegend genießt; ferner die Anhöhe worauf der Edelhof selbst, und der weiter südlich liegende Hügel, welcher mit einer runden Kapelle, zugleich der Ortskirche, geziert ist. Alle diese Anhöhen bestehen zu unterst aus einem gelblichweissen feinkörnigen Sande, über welchem grobkörniger Sand, mit einer Menge Geschiebe und Blöcke von Granit und Hornblendegesteinen, weissen Quarzgeschieben, verschie-

denartigen Kalksteinstücken, zum Theil mit undeutlichen Conchylienfragmenten, einzelnen Stücken Mergelkalkstein als auch weißem Thon liegt. — Ganz ähnliche Lagerungsverhältnisse zeigen sich an 3 Anhöhen in der Nähe des Dorfes Kolanki, eine Meile westlich von Opionogóra. Unter der wenig mächtigen Dammerde folgt ein grober etwas fettiger, bräunlichgelber Sand mit Granitblöcken und Geschieben, Hornblendegesteinen, ausgezeichnet weißen Quarzfelstücken, Kalksteingeschieben und einzelnen Nieren von braunem Thoneisenstein. Diese Gerölllage von zwei bis zehn Fuß Mächtigkeit liegt auf einem grobkörnigen gelblichweißen Sand mit wenig Geschieben, und unter diesem ein feinkörniger mehr weißer Sand, zuweilen mit weißen Thonmergeladern durchsetzt. Der von hier nördlich am Ende des Dorfes gelegene Hügel enthält in seinen obern Schichten so häufige Kalksteingeschiebe, daß dieselben ausgehalten, und zum Kalkbrennen benutzt werden können, wie dies auch an andern Punkten der Umgegend erfolgt.

Thierische und vegetabilische Ueberreste scheinen in diesem Diluvial und Alluvial Gebilde ganz zu fehlen, wenigstens konnte ich keine Spur bemerken.

Von Opionogóra verbreitet sich der schwarze fettige Boden bis etwa eine Meile weiter nördlich, worauf ein mehr gelblichbrauner Lettenboden, und zunächst Makow Sand folgt, unter welchem jedoch ein fetter braungelber, zur Ziegelfabrikation sehr geeigneter Lehm vorkommt. — Nach Rozan zu ist die Gegend meist eben, und der Boden abwechselnd bald fettig, bald sandig; hinter Rozan bis Ostrolenka wird gelblichweißer feinkörniger Sand vorherrschend und formirt Sandhügel, die sich etwa 20 bis 50 Fuß hoch erheben, und zuweilen in halbrunder Richtung sich erstreckend, kleine flache Kesselthäler bilden.

Sowohl bei Makow als auch bei Ostrolenka wird häufig Bernstein gewonnen; derselbe kommt, nach Aussage der damit beschäftigten Leute, theils in einer bläulichgrauen Lettenlage theils aber auch im Sande selbst vor; als steter Begleiter wurde eine schmale Lage schwarzer Erde bezeichnet, welcher man nachgeht, und dann bald unter dem Rasen, bald in Fuß bis mehreren Ellen Tiefe den Bernstein in einzelnen Stücken von verschiedener Größe und Güte antrifft; höchst mannigfaltige Insekten kommen ziemlich häufig im Bernstein vor. — Nach Herrn Pusch \*) gehört derselbe der Formation des plastischen Thones mit Ligaiten an, welche theils auf oolitischem Jurakalk, theils auf Kreidemergel ruht.

Zwischen Ostrolenka und Lomza meist gelblichweißer Sand, so wie sich die Granitgeschiebe und Blöcke fortwährend zeigen, aber wohl nach Verlauf einiger Jahre verschwinden werden, indem sie das Material zu dem Chaussée-Bau abgeben. — Die Straße von Lomza nach Tykoczyn führt über mehrere Hügel mit ziemlich steilen Gehängen, die durch flache, nördlich nach der Narew geneigte Thäler von einander getrennt sind. — Bei Pniów, 2 Meilen von Lomza, nimmt die Gegend den Charakter einer Gebirgslandschaft an; das Dorf liegt in einem Kesselthale, die umgebenden 30 bis 60 Fuß ziemlich steil sich erhebenden Anhöhen bestehen lediglich aus fein und grobkörnigem, meist scharfkantigem Sand, der seine Entstehung größtentheils zersetztem Granit zu verdanken hat. Kleine oft ganz durchsichtige oder auch halbdurchsichtige, dann gelblich und milchweiße, seltener rosenrothe und grünliche, theils scharfkantige, theils abgerundete Quarzkörner sind vorwaltend; — blaß ziegelrother und dunkelrother Feldspath zeigt sich theils in abgerundeten Körnern, theils in scharfkantigen Bröcken in

---

\*) S. Archiv I. Band, S. 40 und 41.

mehr oder weniger frischem Zustande; schwarze kleine Glimmerblättchen sind selten; außerdem kommen kleine Kalksteinbrocken, zum Theil wohl Conchylien Ueberreste, so wie Feuersteinstücken vor. — Zu unterst in der Thalsohle ist der Sand am feinkörnigsten und von mehr weißer Farbe, wegen der vorwaltenden Quarzkörner; er ist fast horizontal, nur wenig wellenförmig geschichtet und enthält einzelne schwache Lagen, worin Granitgeschiebe, Feuerstein, Belemniten (in schwarzen Feuerstein umgewandelt) Horablende, Quarzgeschiebe u. s. w. auftreten. Höher hinauf wird der Sand mehr gelblich durch beigemengte Lottentheile, an einzelnen Stellen ist er auch rothbraun gefärbt, und hier ist dessen Entstehung aus Granit sehr deutlich zu erkennen, indem die Umrisse der Granitblöcke und Geschiebe noch genau ersichtlich; bei Berührung zerfallen dieselben in Sand, der durch den Feldspath die röthliche Färbung erhält. — Nach oben finden sich größere Granitblöcke ein, welche unregelmäßig im Sande zerstreut liegen.

Oestlich Pniow ziehen sich die Sandhügel auf der südlichen Seite der StraÙe nach Tykoczyn noch fort; die nördliche Seite bildet, nach der Narow zu, ein sumpfiges Terrain, bedeckt mit unzähligen Granitblöcken \*). Von Meczyn aus bis Tykoczyn verlieren sich die Sandhügel, dagegen zeigen sich fortwährend die Granitblöcke. — Jenseits der Narow tritt eine sandige und moorig sumpfige Niederung auf, jedoch erhebt sich das Terrain häufig zu kleinen Hügelreihen, aus gelblichweißem Sand und braunrothen Lehmfagen bestehend. — Fast in allen den sumpfigen Niederungen zwischen den Sandhügeln findet sich Sumpfarz, wovon auch mehrere Orte den Namen Ruda führen.

\*) Bei Meczyn fand sich unter denselben ein weißer feinkörniger Quarzblock mit schönem pistaziengrünem Tremolit.

Die Gegendum Bialystok, Brzest, Ratno bis Kowel ist eine moorig sumpfige Niederung, theilweise umschlossen durch sandige Hügelreihen; kurz vor Taryak auf weißer Kreidemergel auf, welcher bis in die Nähe von Wlodzimierz fortsetzt, dann aber unter der mächtigen Bedeckung des fruchtbaren Bodens Wolhyniens, der eine ausgezeichnet wellenförmig-flachhügelige Gegend bildet, bedeckt wird. — Bei Warkowice kommt ein gelblich und röthlichgrauer dichter Kalkstein vor, dessen Lagerungsverhältnisse ich jedoch nicht näher untersuchen konnte; ebenso zeigt sich bei Ostrog ein grobkörniger conglomeratartiger Sandstein, aus dem daselbst Schloß größtentheils erbaut ist. Nähere Beobachtungen über die Lagerungsverhältnisse dieses Sandsteins, und überhaupt der Gebirgsbildungen in diesen Gegenden ausstellen, erlaubte mir die Schnelligkeit nicht, mit welcher die Reise Tag und Nacht über Zaslav, Starjostantinow, Proskurow, Jarmolinec nach Dunajowce fortgesetzt wurde. — Der Hauptzweck der Reise war, zu ermitteln, ob in der Gegend von Dunajowce nutzbare Fossilien vorkommen, zu welchem Behufe zugleich die mit vielen Naturschönheiten so reich begabten Thäler der Tarnawa und Studzienica begangen wurden, wobei sich nachstehende Resultate über die Lagerungsverhältnisse dieses Theils Podoliens ergaben, welche auf der Charte Taf. VI. bildlich dargestellt sind.

### 1. Lagerungs Verhältnisse der Gebirgsarten im Thale der Studzienica.

Die steilen Gehänge des Dniesters bei dem Städtchen Studzienica bestehen zu unterst aus einem Gyps

---

\*) Eigenthum des Herrn Grafen General Vinc: Krasinski, auf dessen Veranlassung und Kosten die Reise geschah, an ich für die viele Güte und Unterstützung bei Erlorschung

90 Fuß über die Thalsohle sich erhebenden Schichtensystem von gelblich grünem und graulich schwarzem Thonschiefer, mit einzelnen festern meist grünlich gefärbten Grauwackenschieferlagen, von mehreren Zoll bis 2 Fuß Stärke; nach oben treten Kalksteinlager auf, die ebenfalls mehrere Zoll bis 5 Fuß Mächtigkeit besitzen und stets von dunkelgrauer Farbe und dicht sind; theilweise nur zeigt sich der Kalkstein von bituminöser Beschaffenheit und ist dann gewöhnlich feinschiefrig. Versteinerungen kommen hier selten und undeutlich vor, doch ließen sich die dem Uebergangskalkstein eigenthümlichen Productus und Terebratel Arten erkennen. — Auf diesem fast horizontal mit geringer westlicher Neigung abgelagerten Schichtensystem liegt grüner loser Sand mit Hornstein; letzterer theils in einzelnen Knauern, theils in Zoll bis Fuß starken Bänken, zusammen mit einer Mächtigkeit von 30 bis 40 Fuß; hierauf folgt ein bräunlich und graulich-schwarzer Feuerstein 20 bis 30 Fuß mächtig. Denselben überlagert ein weißer etwas kalkiger Sand und auf diesem ruhen mannigfaltige, stets versteinerungsreiche, Zoll bis mehrere Fuß starke Bänke von tertiären Kalksteinen und Mergeln, mit einer Mächtigkeit von zusammen 60 bis 100 Fuß; welche wieder von einem mergeligen gelben Letten und der fruchtbaren schwärzen Dammerde bedeckt sind.

Die fast horizontale Schichtung aller dieser Gebirgs-lagen wird weder durch die Schluchten, noch durch das breite Dniesterthal gestört; so, daß man die Fortsetzung einer und derselben Schicht oft auf sehr große Distancen deutlich verfolgen kann.

---

der geognostischen Lagerungsverhältnisse jenes Theils Podolens, öffentlich meinen aufrichtigsten Dank zu sagen, mich verpflichtet fühle.

Oberhalb Studzienica zeigt sich namentlich ein grünlich grauer Grauwackenschiefer, auf den Schichtungsflächen mit vielen kleinen silberweißen Glimmerschuppen und bräunlich grau gefärbten rundlichen Flecken, auf welchem dunkelgraue Kalksteinbänke von Fufs bis 3 Fufs Mächtigkeit liegen; höher folgt der Grünzand mit Hornstein, Feuerstein und das tertiäre Gebilde. — Mit dem nach und nach ansteigenden Thal-Niveau verringert sich auch allmählig die Stärke des Uebergangsgebirges über der Thalsohle, wogegen aber die tertiären Kalkstraten an Mächtigkeit zunehmen. — Bei Patriniec ist der Thonschiefer höchst feinschiefrig, auf ihm liegt ein weißer feinkörniger, durch besondere Leichtigkeit eigenthümlich characterisirter Sandstein, dessen im weitem Verfolg nähere Erwähnung geschehen wird. In der Gegend der Wychwadniower Mühle erhebt sich der Thonschiefer mit Kalksteinstraten noch circa 60 bis 70 Fufs über die Thalsohle. — Die steilen Gehänge des Thales, namentlich in der Nähe der Kruszanowicer Mühle, sind häufig mit mauer- und thurmförmigen Felsenwänden des tertiären Kalksteins gekrönt, mit Laubholz bewachsen und gewähren sehr malerische Ansichten. — Nach der Nefedowicer Mühle zu verliert sich der Uebergangs-Kalkstein, so wie sich auch der grünlich graue Thonschiefer mit Grauwackenschieferlagen nur noch 30 bis 40 Fufs über der Thalsohle erhebt.

Am rechten Thalgehänge, oberhalb der Nefedowicer Mühle, steht ein feinkörniger, glänzender, röthlich und graulich weißer, quarziger Sandstein an, der auf Grauwackenschiefer aufliegt, sehr viele Conchylien, namentlich Productus, Atrypa und andere undeutliche Conchylien enthält, deren Schalen meist bräunlich roth gefärbt sind und einen eigenthümlichen Seidenglanz besitzen. — Ein ähnlicher Sandstein tritt bei der Quelle Kiczynowa unterhalb Jackowiec auf; er ist hier von gelblich grauer,

graulich weißer bis grünlich grauer Farbe, feinkörnig und sehr quarzig, mit geringem thonigem Bindemittel; und kommt mit einer Mächtigkeit von etwa 10 Fufs, in Fufs bis 3 Fufs mächtigen Bänken in horizontaler Lagerung vor. Die in selbigem sich findenden Conchylien sind: Productus, Cyrrus und mehrere andere unbestimmbare. Wenn auch hier die Auflagerung dieses Sandsteins auf dem Grauwackenschiefer nicht unmittelbar beobachtet werden kann, so unterliegt selbige jedoch keinem Zweifel, indem an andern, nicht weit abliegenden Punkten des Thals, der Grauwackenschiefer von einem ähnlichen Sandstein bedeckt auftritt. So zeigt sich am Abhange des Berges Kalatorne ein sehr dünschiefriger grünlich grauer Thonschiefer, häufige Glimmerblättchen auf den Schichtungsflächen enthaltend; einzelne mit demselben wechsellagernde Bänke von Zoll bis Fufs Stärke, von festerer Consistenz, bestehen aus einem grünlich und gelblich grauen dichten sandigen Kalkstein mit unebenem ins flachmuschlige übergehendem Bruch; silberweiße Glimmerblättchen sind dem Gesteine häufig eingemengt, treten aber vorzüglich auf den Schichtungsflächen deutlich auf, welche überdies meist grünlich braun gefärbt sind. Dieser Grauwackenschiefer setzt an beiden Thalgehängen längs dem Dorfe Jackowiec fort, woselbst er unweit dem Stege über die Studiennica, so wie oberhalb der Mühle, in kahlen Felsenwänden von 20 bis 35 Fufs über den Wasserspiegel sich erhebend, ansteht. Ferner zeigt sich derselbe in den Schluchten Stertop, Tinnica, Popow und Fataczyna am rechten Thalgehänge, als auch in den Schluchten Zamczysko und Siakow. Das letzte nördliche Auftreten des Grauwackenschiefers findet sich bei dem Dorfe Raczyne.

An allen Punkten seines Vorkommens besitzt der Grauwackenschiefer grünlich graue Farben, ist stets sehr dünschiefrig und stark zerklüftet; vorwaltend ist



eine Hauptklüftung in hor. 11 zu bemerken; übrigens ist derselbe fast horizontal mit einer kaum merklichen westlichen Neigung abgelagert, und zeichnet sich besonders durch seine Quellenführung aus, welche meist aus den obern Schichten in großer Anzahl und Stärke zu Tage treten.

Ueber demselben liegt in der Schlucht Störtop, so wie weiter oberhalb am rechten Thalgehänge der Studziennica, im Osten des Dorfes Jackowiec, ein eisenschüssiger, feinkörniger, gelblich und graulich weißer oder auch grünlich grauer Sandstein mit 3 bis 4 Fufs Mächtigkeit, der ziemlich häufig Conchyliden, und zwar Productus, Cyrrus, Trilobites und Zoophyten enthält. Er wird durch eine fufsstarke Schicht grünen zähen Lettens mit Hornsteinknauern bedeckt, dem weißer feinkörniger Sandstein mit etwa 10 Fufs Mächtigkeit folgt. — Am linken Thalgehänge tritt der grüne Sandstein in der Schlucht Zamczysko, theilweise durch Eisenoxyd gelblich und röthlich braun gefärbt, etwa 4 Fufs stark, zwischen Thonschiefer und weissen Sandstein, mit grossen Cyrras-Arten auf; ferner wurde derselbe unter ähnlichen Lagerungs-Verhältnissen am untern Ende des im Süden von Jackowiec sich steil erhebenden, mit Felsen gekrönten Thalabhanges angetroffen; er ist hier von gelblich weißer, grüner, gelblich- und röthlich-brauner Farbe, grobkörnig, und auch nur 4 Fufs mächtig.

Der diesen Sandstein bedeckende weisse Sandstein ist stets sehr feinkörnig und geht sogar durch ein dichtes kieseliges Fossil in ausgezeichneten Feuerstein über, der sich auch in einzelnen Knauern von meist schwarzer und graulich schwarzer Farbe und muschlig splittrigem Bruch ausscheidet, oder auch, wiewohl selten, bis fufsstarke Lagen im Sandstein bildet; ganz eigenthümlich zeichnet sich dieser Kiesel sandstein durch seine Leichtigkeit aus; er ist völlig ungeschichtet,

degegen stark zerklüftet und ohne besondere Festigkeit; die Klüftflächen sind häufig durch Eisenoxyd, welches sich auch als braunrother Eisenoocker in den Klüften vorfindet, röthlich braun gefärbt. Ebenso kommt zuweilen, als Ausfüllungsmaasse der Klüfte, ein gelblich und röthlich braunes, graues und bräunlich-schwarzes, talkiges, krummschiefrißes Fossil vor; namentlich ist dies der Fall an den Abhängen im Westen des Dorfes, so wie in der Schlucht Zamczyko unterhalb Jackowiec, wo selbst das Fossil von fast schwarzer Farbe, matt glänzend und etwas bituminös angetroffen wurde. Von Conchylien fand ich sehr gut erhaltene Exemplare der *Gryphaea auricularis*, und einige unbestimmbare *Veauis* und *Venericardien*, auch Pecten-Arten (vielleicht *Venus in-crassata* Broce, und *Venericardia intermedia* Bast.). Die Mächtigkeit dieses Kiesel sandsteins beträgt 10 bis 30 Fufs; was seine Verbreitung anbetrifft, so wird er an allen Gehängen und Schluchten bei Jackowiec, so wie auch unterhalb dieses Dorfes bis in die Nähe von Studzienica angetroffen; oberhalb Jackowiec aber scheint derselbe nicht weit fortzusetzen, indem zu Raczyne und weiter aufwärts nicht die geringste Spur davon aufgefunden wurde.

Ueber dem weissen Kiesel sandstein, oder wo dieser fehlt unmittelbar über dem Grauwacken- und Thonschiefer, liegt ein Schichtensystem, in welchem grüner Sand vorwaltet, der mit Hornstein und hornsteinartigem Sandstein wechsellagert.

Der Grünsand besteht aus sehr kleinen, gelblich, grünlich und grau gefärbten Quarzkörnern, sehr feinen grünen und schwarzen Körnern und wenigen silberweißen Glimmerschüppchen; auch einige Kalktheile sind dem Sande beigemengt, welche sich bei Behandlung mit Säuren durch Brausen zu erkennen geben; einzelne Lagen sind durch ein eisenschüssig thoniges Bindemittel lose

zu einem feinkörnigen Sandstein verbunden, der selten einige Consistenz erhält, und dann mehr eine pistaziengrüne bis grünlich braune Farbe besitzt; gewöhnlich finden sich zugleich Concretionen eines sandigen braunen und rothen Thoneisensteins. Seltener nimmt der Thongehalt zu, wodurch, wie z. B. in der Schlucht Timasca bei Jackowiec, Lagen eines grünlich und bräunlich gelben Lettens entstehen, in denen sich Feuersteingeschiebe, so wie gelblich und röthlich brauner, ochriger oder auch sandiger Thoneisenstein, in zollstarken, aber nicht aushaltenden Lagen findet.

Der Hornstein ist von gelblich grauer, grünlich und graulich weißer Farbe, dicht, mit uneben splittrigem ins muschlige übergehenden Bruch, an den Kanten durchscheinend, mit graulich schwarzen Adern durchzogen, und enthält kleine schwarze Punkte, so wie feine silberweiße Glimmerschuppen. Durch Aufnahme einzelner graulich-, grünlich-, gelblich- und röthlich-weißer, theils halb durchsichtiger oder auch ganz durchsichtiger Quarzkörner, so wie kleiner pistaziengrüner und schwarzer Körner und häufigeren silberweißen Glimmerschuppen, geht das Gestein in hornsteinartigen Sandstein, und dieser wieder in Grünsand über. — Einzelne Bänke bestehen aus einem grünlich grauen und graulich weißen Quarz, mit unebenem splittrigem Bruch, in welchem einzelne größere Körner von grünem, rothem, grauem und gelblich weißem Quarz, so wie Brocken eines blafsrothen, thonigen Kalksteins eingemengt sind, wodurch das Gestein ein conglomeratartiges Ansehen erhält; dergleichen Bänke von 6 bis 10 Zoll Stärke werden namentlich in der Gegend von Jackowiec häufig angetroffen. Theilweise auch geht der Hornstein in schwärzlich grauen Feuerstein über, stets aber finden sich in selbigem noch die kleinen pistaziengrünen und schwarzen Körner beigemengt, welche diese Gebirgsgruppe be-

sonders characterisiren. — Außer dem in Bänken und Blöcken vorkommenden Hornstein, findet sich derselbe noch im losen grünen Sande als eigenthümlich geformte, spitz kegelförmige Concretionen, die wahrscheinlich organischen Ursprungs sein dürften.

Die speciellen Lagerungsverhältnisse dieser Gebirgsbildung sind durch einige Schürfarbeiten in der weißen Schlucht (Biały Jar) bei Jackowice, so wie am Thalabhange in Süden des Dorfes, deutlich entblößt worden, und zwar zeigten sich vom Liegenden nach dem Hangenden nachstehende Schichten:

1. Grauwackenschiefer, theils als Thon-, theils als Kalkschiefer, über der Thalsohle, etwa 40'
2. Gelblich weißer, röthlich und gelblich brauner grobkörniger Quarzsandstein 4'
3. Weißer, feinkörniger, ins Dichte übergehender Kiefelsandstein, mit schwarzem Feuerstein 26'
4. Grüner loser Sand mit Feuerstein 4'
5. Grüner loser Sand 1' 6"
6. Hornstein 6"
7. Grüner Sand 1'
8. Hornstein 6"
9. Grünsand mit Hornsteinknauern 3' 6"
10. Hornstein und hornsteinartiger Sandstein 2'
11. Mürber grünlich weißer Sandstein mit einzelnen Hornsteinknauern 8'
12. Hornstein in Grünsandstein übergehend 1'
13. Mürber grüner Sandstein, feinkörnig, mit vielen kleinen schwarzen Punkten und einzelnen röhren- und kegelförmigen Hornstein-Concretionen 8'
14. Hornstein in einzelnen Blöcken im grünlich weißen Sande 5'

Latus . . . 108'

	Transport . . .	103'
15.	Grüner sehr feiner loser Sand . . . . .	2'
16.	Hornstein in Blöcken im grünen losen Sande . . . . .	4'
17.	Grüner Sand . . . . .	2'
18.	Grünlich grauer feinkörniger Sandstein mit vielen feinen schwarzen Punkten und ganz kleinen silberweißen Glimmerschuppen; enthält einzelne dichte Hornsteinknaqern mit splittrigem Bruch . . . . .	4'
19.	Grüner Sand . . . . .	3'
20.	Hornstein . . . . .	1'
21.	Grüner etwas lettiger Sand, theilweise bräunlich gefärbt . . . . .	9'
22.	Hornstein . . . . .	— 6"
23.	Pistaziengrüner Sand . . . . .	1'
24.	Hornstein . . . . .	— 3"
25.	Grüner Sand und Sandstein von pistazien- grüner Farbe, leicht zerreiblich, enthält ein- zelne Adern braunrothen Thoneisensteins . . . . .	6' 3"
	Zusammen . . .	136'

Hierauf folgt Feuerstein von mannigfaltigen Farben, in Blöcken zwischen Letten und weißem Kalkmergel liegend, von 36 bis 80 Fuß Mächtigkeit, so wie dann die tertiären Gebilde, deren specielle Lagerungs-Verhältnisse im weiteren Verfolg näher angeführt werden.

An Versteinerungen ist der Grünsand im Studziennica-Thale arm; sie finden sich nur selten, wie bei Raczyne einige *Gryphaea auricularis*.

Unter den angeführten Lagerungsverhältnissen zeigt sich diese Gebirgsgruppe an beiden Gehängen des Studziennica-Thales, so wie in den aus demselben ablaufenden Schluchten von Studziennica — über Jackowiec, Raczyne, Zamlynowski, Slolozubince, Antoniowka, Muskotynce bis in die Nähe von Demiankowice, woselbst

das Terrain bereits bis zum Niveau des Grünsandes angestiegen ist, und selbst der bedeckende Feuerstein nur noch wenig über die Thalsohle sich erhebt.

In den oberen Lagen des Grünsandgebildes finden sich zuweilen statt des Hornsteins Blöcke von Feuerstein ein, welche dann ganz vorherrschend werden und den grünen Sand völlig verdrängen. Dieser Feuerstein kommt in Stücken und Blöcken von sehr mannigfaltiger GröÙe vor, zwischen denen gewöhnlich ein gelber oder grünlich weißer, so wie in den oberen Lagen ein merglicher weißer Letten liegt, durch welchen die Feuersteinstücke lose mit einander verbunden sind; ebenso kommt derselbe in den verschiedenartigsten Nuancen der schwarzen, grauen, gelben, rothen und blauen Farbe vor; häufig geht er in den ausgezeichnetsten Chazodon über, und ist oft durchscheinend, bis halb durchsichtig. — An fremdartigen Fossilien ist dies Feuersteinstratum ganz entblößt, indem nur in den oberen Lagen an einigen Punkten, z. B. am linken Thalgehänge bei Raczyne, ein reiner weißer Thon in kleinen Brocken zwischen den Feuersteinstücken angetroffen wird; ebenso wurde keine Spur von Versteinerungen aufgefunden.

Die Mächtigkeit dieses Feuersteinstratums beträgt 30 bis 80 Fufs.

Demselben folgt an mehreren Punkten, z. B. in der Schlucht Kiczyrowa bei Jackowiec, ein grünlich gelber, grünlich grauer oder gelblich brauner, meist dünnblättriger Letten, der jedoch wegen seiner geringen Mächtigkeit nur selten bemerkt wird, und meist durch die aufliegenden tertiären Gebilde bedeckt ist.

Sowohl in der Weißen Schlucht bei Jackowiec, als auch in dem von Raczyne östlich sich abziehenden Seitenthal (Zielony Jar, grüne Schlucht) und auf der Anhöhe am rechten Thalgehänge bei Slolozubince wird das

Feuersteinstratum durch eine 20 bis 30 Fuß mächtige Schicht eines blendend weissen und gelblich weissen, sehr fein- und gleichkörnigen Quarzsandes bedeckt; dieser selbst ist theilweise lettig und führt, namentlich in den oberen Lagen, einzelne Concretionen eines kalkigen grobkörnigen Sandsteins. — Ganz vorzüglich ausgezeichnet ist dieser Sand durch die Menge meist sehr schön erhaltener Conchylien, welche in ihm, in steter Begleitung von kleinen abgerundeten schwarzen und graulich schwarzen Feuersteinbrocken, vorkommen. Namentlich wurden durch Abteufung eines Schachts auf der Holozubincer Anhöhe angetroffen: *Marginella eburnea*\*, \*) *Buccinum semiostratum* Brocc., *Buccinum baccatum* Bast., *Buccinum dissitum* Eichw., *Nassa Zborszewski*\* Andrych., *Nassa laevigata*\*, *Nassa asperula*\* Bast., *Pleurodoma costellata*\* Bast., *Fusus intortus*\* Lam., *Fusus subulatus*\*, *Fusus harpula* Brocc., *Cancellaria macrostoma* du Bois, *Cerithium pictum*\*, *Cerithium plicatum* Brug., *Cerithium coruchatum*\*, *Cerithium baccatum* Desfr., *Cerithium lima* Brug., *Turritella piscesarinata*\*, *Turritella Archimedis* Brong., *Trochus patulus*, *Trochus turgidulus*, ein neuer noch unbestimmter *Trochus*\*, *Monotonda araeonis*\*, *Natica glaucina* Lin., *Natica epiglottina* Lam., *Natica hellicina* Brocc., *Neritina picta* Eichw., *Melania Ropii* du Bois, *Melania laevigata* Desh., *Melania pupa* du Bois, *Melania spiralissima* du Bois, *Melania reticulata* du Bois, einige unbestimmte Melanien\*, *Cyclostoma planatum* du Bois, *Cyclostoma Bialozurkense* du Bois, *Bulla ovulata* Brocc., *Bulla spirata* Brocc. — *Panopaea Faugasii* Menard., *Tellina*

---

\*) Herr Bergrath Püsch hatte die Güte, den größten Theil der Conchylien zu bestimmen. — Die mit einem \* bezeichneten Conchylien sind von Herrn du Bois in seiner *Conchylogie fossile* nicht angeführt.

*peltacida* Brocc. vel *Erycina apellina* Pusch\*, *Lucina columbella* Bast., *Squama*?\* *Citherea unidens*\*, *Arca diluvii* Lam., *Arca antiquata*\*, *Pectunculus variabilis*\*, *Pectunculus pulvinatus* Lam., *Pectunculus nummiiformis* Lam., *Pecten pulchellinus* du Bois, *Calyptraea*? du Bois, *Ostrea digitalina* Eichw., *Ostrea laevirostris* du Bois; ovalrunde Schaalendeckel, kleine Schaalendeckel von Austern. — Außerdem fanden sich 3 bis 4 Zoll lange Ribbenknochen, einige kleine Extremitäten-Knochen, das Bruchstück einer Hirnschale und ein kleiner Zahn.

Diesem Sande oder oben erwähnten Letten, oder auch unmittelbar dem Feuerstein, folgt nun an allen Orten ein Schichtensystem von abwechselnden Lagen sehr verschiedenartiger Kalk- und Mergelgesteine, Sand und Letten, deren specielle Lagerungsverhältnisse gleichfalls in der Weißen Schlucht durch eine in dieser Absicht unternommene Schurarbeit, mittelst deren alle Schichten entblößt und wie nachstehend ermittelt wurden:

Ueber dem oben S. 323 bemerkten Grauwackenschiefer, Kieselsandstein, Grünstein mit Hornstein und Feuerstein von zusammen 136 Fuß Mächtigkeit, liegt:

- a. gelblich weißer Sand, nach oben lottig, führt einzelne Bänke und Knollen eines sandigen, dichten, ins grobkörnige übergehenden Kalksteins mit kleinen graulich schwarzen Feuerstein- und Quarz-Brocken, undeutliche Pecten, *Pectunculus nummiiformis*, *Tröchus quadristriatus* und andere undeutliche Conchylien enthaltend . . . . . 7'
- b. Gelblich grauer körniger Kalkstein, mit *Turbo rugosus*, kleinen Pectunkeln und vielen zentrümmerten Conchylien-Schaalen . . . 3'
- c. Merglicher weißer Sand, mit Conchylien-Fragmenten . . . . . 1'
- d. Röthlich grauer dichter merglicher Kalk-

Latus . . . 11'

22 \*



Transport . . . 11'

stein, mit *Turbo rugosus*, *Trochus turgidulus*, *Pecten*, *Pectunculus*-Arten und einer Menge mikroskopisch kleiner Conchylien und Muschel-Fragmenten . . . . . 3'

e. Grünlich grauer Kalkmergel, mit *Cerithium plicatum*, *Trochus patulus*, *Trochus turgidulus*, *Trochus podolicus*, *Melanien*, *Pecten malvinas* und andere *Pecten*, *Pectunkeln*, *Melanien* — ovalrunde Schaaledenckel und viele Muschel-Fragmente . . . . . 5'

f. Grünlich grauer Kalkmergel, mit gelblich weißen dichten Kalksteinbrocken — *Turbo rugosus* und kleine *Pectunkeln* enthaltend . . . . . 1' 6"

g. Gelblich und grünlich grauer mürber Kalkmergel, mit einzelnen festeren Lagen — *Cerithium plicatum*, *Trochus turgidulus*, *Monotonda mamilla*\*, *Melania laevigata*, *Melania spirallissima* und kleine *Pectunkeln* . . . . . 4'

h. Gelblich grauer dichter fester Kalkstein, mit *Cyclostoma rotundatum*, *Pectunkeln*, kleinen mikroskopischen Conchylien und vielen zertrümmerten Muschelschalen . . . . . 1' 6"

i. Gelblich grauer mürber Kalkmergel, mit *Turbo rugosus*, *Trochus turgidulus*, *Cyclostoma rotundatum*, *Melania Ropii* und ovalen Deckelschalen . . . . . 1' 6"

k. Röthlich und schwärzlich grau gefleckter fester Kalkmergel, mit *Cerithium plicatum*, *Turbo rugosus*, *Trochus turgidulus*, *Cyclostoma planatum et rotundatum*, *Melania Ropii*, kleinen *Pectunkeln* und ovalen Deckelschalen . . . . . 2'

Latus . . . 29' 6"

	Transport . . .	29' 6"
l.	Röthlich grauer Kalkmergel, mit <i>Trochus turgidulus</i> , <i>Cerithium plicatum</i> , <i>Melania laevigata</i> und <i>Ropii</i> .	4' 6"
m.	Desgleichen, mit <i>Trochus turgidulus</i> , <i>Trochus Buchii</i> und <i>Melania spiralissima</i> .	
n.	Graulich weißer poröser Kalkmergel, ohne Conchylien . . . . .	— 6"
o.	Gelblich weißer mürber Kalkmergel, ohne Conchylien . . . . .	1'
p.	Gelblich grauer mürber Kalkmergel, mit <i>Trochus turgidulus</i> , <i>Melania spiralissima</i> , <i>laevigata</i> und <i>Ropii</i> . . . . .	2'
q.	Graulich weißer und gelblich weißer dichter Kalkstein, wird häufig von Klüften durchsetzt, welche mit schönem gelblich weißem und bräunlich gelbem faserigem Kalksinter, so wie mit Kalkspathkristallen bekleidet sind, führt <i>Conus antidiuvianus Brug.</i> , <i>Trochus patulus</i> und <i>turgidulus</i> , einen sehr schönen unbestimmten <i>Trochus</i> * (ähnlich dem <i>Trochus Buchii du Bois</i> , nur ist die Spira sehr spitz und deren unterer Theil völlig übereinstimmend mit <i>Trochus patulus</i> ), <i>Melania Ropii</i> , <i>Melania spiralissima</i> , <i>Pecten transfertus</i> , <i>Pecten angusticostatus</i> , <i>Pecten flavus</i> und andere unvollständige Pectiniten und Pectunkeln . . . . .	3'
r.	Gelblich weißer mürber Kalkmergel, mit <i>Cerithien</i> , <i>Melania Ropii</i> , <i>Melania spiralissima</i> . . . . .	3'
s.	Festergelblich grauer Kalkstein, mit <i>Trochus patulus</i> , <i>Monotonda mamilla</i> * und verschiedenen Pecten. . . . .	5'
	Latus. . . . .	48' 6"

	Transport . . .	48' 6"
t.	Sandiger Kalkstein, in dünnen Platten mit <i>Melania Ropii</i> und <i>Erycina apellina</i> vel <i>Tellina pellucida</i> . . . . .	4'
u.	Bräunlichgrauer fester dichter ins körnige übergehender Kalkstein, mit häufigen <i>Melania Ropii</i> . <i>Melania laevigata</i> . <i>Erycina apellina</i> . . . . .	2' 6"
v.	Gelblichgrauer mürber Thonmergel, mit <i>Fusus subulatus</i> und kleinen Solarien. . . . .	6"
w.	Fester graulich und röthlichbrauner splitteriger dichter Kalkstein, mit <i>Fusus</i> , <i>Trochus turgidulus</i> , <i>Cerithien</i> , <i>Melazien</i> , kleinen Pectunkeln und andern undeutlichen Conchylien. . . . .	3'
x.	Weißer feinkörniger mürber Kalkstein, mit <i>Cerithium rubiginosum</i> , <i>Citherea undens</i> und Pectenarten. . . . .	1' 6"
a.	Röthlich und bräunlichgrauer auch graulichweißer, fester, in dünnen Platten geschichteter Kalkstein, mit <i>Cerithium rubiginosum</i> . <i>Trochus turgidulus</i> , <i>Melania Ropii</i> et <i>laevigata</i> , <i>Venus modesta</i> , kleinen Pectunkeln. . . . .	2'
β.	Feinkörniger bräunlichgrauer Oolit, mit <i>Cerithium rubiginosum</i> , <i>Melania Ropii</i> , <i>Cytherea polita</i> , kleinen Pectunkeln. . . . .	6'
γ.	Gelblich und grünlichweißer dichter, zum Theil ins feinkörnige übergehender mürber Kalkmergel, sehr dünnschiefrig geschichtet, mit kleinen Paludinen wahrscheinlich <i>elongata</i> * und häufigen <i>Cardium lithopodolicum</i> , <i>Citherea polita</i> . . . . .	10'
δ.	Fester gelblichgrauer und graulichweißer Latus. . . . .	78' -

Transport . . . 78'

dichter Kalkstein, in 3 bis 6 zölligen Bänken geschichtet, theilweise sandig ins oolitische übergehend, ausgezeichnet durch eine außerordentliche Menge von *Cardium lithopodolicum*, aus denen einzelne Bänke ganz zusammengesetzt, außerdem finden sich noch häufige *Citherea polita* beigesellt. 8'

86'

Ueber diesem Kalkstein liegt ein meist aufgelöster merglicher Kalkstein mit einzelnen Blöcken eines festeren graulichweißen Kalksteins, worauf ein gelblichgrauer und graulichweißer, meist poröser dichter fester Kalkstein folgt; derselbe ist völlig ungeschichtet, häufig von Klüften, die zum Theil mehrere Fuß mächtig, durchsetzt; er bildet an dem obern Theile der Thalgehänge mächtige Felsenwände, worin sich zuweilen, wie z. B. in Süden von Jackowiec, Höhlen befinden von 12 Fuß Durchmesser und 2 bis 5 Fuß Höhe; es fanden sich in denselben eine Menge Knochen und Zähne, die aber durch Füchse und Wölfe dahin gebracht sind. — An Versteinerungen ist dieser Felsenkalk, so wie der unterliegende Mergelkalkstein, welche zusammen eine Mächtigkeit von 20 bis 30 Fuß besitzen, sehr reich, namentlich fanden sich darin sehr häufig: *Turbo rugosus* so wie *Modiola lithophaga*; außerdem aber *Conus diluvii*, *Conus turricula*, *Cerithien*, *Modiola faba*, *Mactra triangula*, *Nucula*, *Pecten flavus*, *Pecten pulchellinus* und andern *Pecten*, *Ostrea*; Mollusken, vielleicht *Gastrogna*, Dentaliten und eine Menge undeutlicher Conchylien.

Die gesammte Mächtigkeit des tertiären Gebildes in der Jackowiecer Gegend beträgt demnach 100 bis 130 Fuß.

In einem auf dem Berge Czernitsza in Süden von Jackowiec abgeteuften Schurfe liegt unter der schwarzen Dammerde der gelblichweiße Mergelkalkstein, übereinstimmend mit litt: y der weißen Schlucht, mit den häufigen *Cardium lithopodolium* und schönen dendritischen Zeichnungen; darunter folgt oolitischer Kalkstein von röthlichgrauer Farbe, mit Klüften, die mehrere Lachter fast seiger niedersetzen, welche mit schönem feurigem Kalksinter bekleidet sind.

Außerdem kommt in der Zamczysker Schlucht, wo dieselben Lagerungsverhältnisse wie in der weißen Schlucht zu beobachten, in dem oolitischen sehr zerklüfteten Kalkstein, ein röthlich und schwärzlich grauer Oolit mit Cerithien, Buccinen, Melanien, Erycinen und Pectunkeln vor, der beim Reiben einen ausgezeichneten Schwefelgeruch von sich giebt. Ferner wurde daselbst in einem der Schicht litt: s. analogen, doch etwas festern körnig blättrigen Kalkstein, *Panopaea Faujasii* in jungen Exemplaren von  $2\frac{1}{2}$  Zoll Länge und  $1\frac{1}{2}$  Zoll Breite angetroffen. Dieselbe *Panopaea* fand ich auch am rechten Thalgehänge der Studziennica in der Schlucht Hertop in gelblich grauem körnig blättrigem sehr festem Kalkstein, in Begleitung von *Cardium echinatum* Lin., Venericardien und Venusarten.

Bei Raczynce sind in den Schluchten, am rechten Ufer der Studziennica, die unmittelbar über dem Feuerstein auftretenden tertiären Schichten meist durch Gerölle, Letten und Dammerde bedeckt; bei der Brücke in der Hauptschlucht tritt

1. ein sehr grobkörniger, gelblich und röthlichbrauner Oolit, mit vielen *Erycina apellina* auf; die Oolitkörner umschließen häufig ganz kleine *Melania Ropii*. Ueber selbigem liegt:

2. ein dichter röthlich grauer poröser Kalkstein, mit unebenem splittrigem ins muschlige übergehendem

Bruch; die bräunlichgelb beschlagenen Poren verdanken ihre Entstehung offenbar der Verwitterung von Conchylien, unter denen *Melania Ropii* zu bemerken. Demselben folgt.

3. Ein bräunlichgelber dichter ins oolitische übergehender Kalkstein, mit einzelnen Brocken eines gelben dichten Kalksteins und kleinen graulich schwarzen Körnern von blättriger Textur, welche sich in Säuren ohne Rückstand auflösen und nur die Säure schwarz färben; die wenigen Conchylien sind undeutlich. Am oberen Ende der Schlucht tritt

4. bei der Quelle, der gelblichweiße Mergelkalk, (litt y der weißen Schlucht) mit einer Menge *Cardium lithopodolum* und *Citherea polita* auf; er ist dicht mit unebenem Bruch, kommt in Zoff bis Fuß starken Bänken vor und ist häufig dendritisch gezeichnet.

In der Zamlynówker Schlucht am rechten Ufer der Studziennica geht zu oberst

1. ein bräunlichgrauer dichter splittriger, theilweise poröser Kalkstein mit 3 Fuß Mächtigkeit zu Tage aus; seine unteren Lagen haben eine Tendenz zum oolitischen; in ihm finden sich einschaaige undeutliche Conchylien. Unter ihm zeigt sich

2. ein porphyrartiger Kalkstein; in der dichten röthlich weißen Grundmasse liegt eine Menge gelblich brauner, schwarzer und grauer rundlicher Körner, so wie einzelne Brocken eines dichten grauen merglichen Kalksteins; die rundlichen Körner gehören wahrscheinlich Conchylien an; in der Mitte derselben finden sich zuweilen ganz kleine Kalkspathdrusen; nehmen die Körner an Menge zu, so entsteht ein grobkörniger Oolit; seine Mächtigkeit beträgt 6 Fuß. Unter selbigem folgt

3. Der gewöhnliche grobkörnige Oolit. Die rundlichen Körner von Hirsegröße besitzen eine röthlichgraue

ins Braune ziehende Farbe, und haben in der Mitte einen ganz kleinen weissen Kern; die einzelnen Körner sind theils scharf von einander geschieden, aber dennoch durch kalkiges Bindemittel fest mit einander verbunden, theilweise aber verlaufen sich die Conturen der Oolitkörner in einander; seine Mächtigkeit beträgt etwa 5 Fufs.

4. Gelblichgrauer theils dichter, theils oolitischer Kalkstein, mit *Melania laevigata*, *Cyclas triangularis*, *Pectunculus mumiformis* und andern undeutlichen meist 2 schaaligen Conchylien; ausserdem zeigen sich noch kleine schwarze Körner in dem 3 Fufs starken Gestein.

5. Gelblichgrauer etwas oolitischer und poröser Kalkstein, mit undeutlichen Conchylien, 2 Fufs mächtig.

6. Dichter bräunlichgrauer Kalkstein, mit unebenem ins splittrige übergehendem Bruch, und vielen schwarzen Körnern; enthält *Melania Ropii* so wie *Erycina apellina* und ist 2 Fufs stark.

7. Gelblichgrauer Kalkstein, mit unebenem erdigem ins Körnige übergehendem Bruch; eine Menge meist zertrümmerter Conchylienschaalen geben dem 2 Fufs mächtigen Gestein ein geflecktes Ansehen; enthält *Erycina apellina* — *Melania Ropii* und *Melania laevigata*.

Die unter selbigem liegenden Gesteine sind, wegen der Gerölle Bedeckung, nicht zu erkennen; die Mächtigkeit derselben wird 30 bis 36 Fufs betragen, sie liegen auf Feuerstein von etwa 30 Fufs Mächtigkeit.

Aehnliche Lagerungsverhältnisse zeigen sich in der von Holozubince nach Szczerowka zu ziehenden Schlucht. — An der Anhöhe in Westen von Holozubince am Eingang der eben erwähnten Schlucht findet nachstehendes Lagerungsverhältnifs statt:

1. Grünsand mit Hornstein, über der Thal-  
sohle etwa . . . . . 20'
2. Feuersteinstratum, . . . . . 40'
- zusammen 60'
3. Der gelbe und weisse feinkörnige Quarz-  
sand, mit den weiter oben S. 326 ange-  
führten Conchylien, Knochen und schwar-  
zen kleinen Feuersteinen, mit einer Mäch-  
tigkeit von etwa . . . . . 28'
4. mürber gelblichweisser dichter etwas sandi-  
ger Kalkstein, mit verschiedenen Pecten,  
Pectunkeln, Melanien, Trochus und andern  
undeutlichen Conchylien. . . . . 1'
5. Schwarze Dammelerde, mit mannigfaltigen  
kleinen Knochen, Rückenwirbelstücken,  
fischgrätenähnlichen Röhren, Gliedern von  
Krebsen und dergleichen. . . . . — 2"
6. Gelblichweisser poröser sandiger Kalk-  
stein, mit *Cerithien*, *Trochus*, *Melania*  
*Roppi* und anderen undeutlichen Conchylien. 3'
7. Gelblichgrauer dichter körnig blättriger Kalk-  
stein, theilweise sandig (conform mit dem  
in der Schlucht Hertop bei Jackowiec) mit  
*Melanien*, *Panopaea Faujasii*, verschie-  
denen *Pecten* und *Ostrea*. . . . . 3'
8. Gelblichgrauer dichter Kalkstein, mit gelben  
Flecken und mikroskopisch kleinen un-  
deutlichen Conchylien. . . . . 2'
9. Eine Bank voll von *Erycina apellina* mit  
wenigen *Bulla spirata* und *terebellata*.  
*Nassa laevigata*. *Fusus intortus*, *Cerithium lima*.  
*Trochus quadristriatus*, ein  
unbestimmter *Trochus*, *Melania Roppi*.  
*Melania laevigata*. *Melania spirallatima*  
und einige unbestimmte Melanien, Pecten



- keln, durch sandigen Mergel leicht verbunden. . . . . 1' 6"
10. Schwarze Dammerde, ähnlich der No. 5. mit *Cerithium pictum*, *Natica glaucina*, *Buccinum dissitum*, *Trochus patulus*, Helix und denselben kleinen Knochen wie in No. 5. . . . . 1'

Höher an der Anhöhe folgt der Muschelbank N. 9.:

11. fester röthlichbrauner dichter Kalkstein, theilweise oolitisch mit *Paludina inflata*, *Melania Ropli* und *Erycina apellina*. . . . . 1' 4"
12. Fester brauner Oolit, mit Paludinen, Melanien, Erycinen und kleinen Pektunkeln abwechselnd in dünnen Lagen mit . . . . .
13. mürbem gelblichbraunem dichtem Kalkstein, dieselben Conchylien enthaltend: . . . . . 2'
14. Porphyrtiger Kalkstein, gelblichweiß, dicht mit schwarzen und braunen Körnern und gelblichgrauen bis grauen dichten etwas porösen Kalksteinbrocken, undeutliche Melanien und *Erycina apellina* umschließend. . . . . 4'

Die hierauf folgenden Schichten sind durch gelben Letten und Dammerde bedeckt.

In der Schlucht bei dem Holozubincer Hofe am Wege nach Zwanczyk zeigt sich:

1. Grünsand mit Hornstein über der Thalsole, etwa . . . . . 21'
2. Feuerstein. . . . . 36'
- 
- 57'

Hierauf:

3. weißer und gelblichweißer Sand und verschiedener Kalkstein und Mergellagen, welche meist verdeckt, etwa . . . . . 30'

4. Gräulichweißer dichter Kalkstein, mit vielen undeutlichen Conchylien. . . . . 3'
5. Mürber dichter ins oolitische übergehender Kalkmergel, mit undeutlichen Melanien, Venus und Pectunkeln. . . . . 6'
6. Fester röthlichgrauer etwas oolitischer Kalkstein, mit *Mastra*, *Erycina*, Pectunkeln und Melanien. . . . . 3'
7. Graulichweißer Kalkmergel, mit *Melania Ropii* und *Erycina apellina*. . . . . 3' 6"
8. Oolit, in diehten graulich braunen Kalkstein übergehend, mit undeutlichen Conchylien. . . . . 3' 6"
9. Grobkörniger röthlichgrauer Oolit, in Fufs bis 3 Fufs starken Bänken geschichtet und stark zerklüftet . . . . . 12'

Dammerde entzieht die höher folgenden Schichten.

Die Gehänge der Schlucht, welche aus dem Thale der Studziennica nach Vincentowka abläuft, bestehen wie gewöhnlich aus Grünsand mit Hornstein, dem Feuerstein, und tertiaere Gebilde folgen; die Schluchtausfüllung selbst bildet Kalktuff, in den mannigfaltigsten Formen, Erd- und Süßwasser Schnecken, so wie Blätterabdrücke, Wurzeln und Aeste enthaltend. Derselbe verdankt seine Entstehung den unterhalb Vincentowka aus den obern Lagen des tertiaeren Gebildes entspringenden Quellwassern, welche sich bald in der Sohle des Thaless verlieren, unterirdisch der Studziennica zufließen und zugleich ihre kalkigen Theile niederschlagen.

Im Thale der Studziennica selbst zeigt sich überall zu unterst der Grünsand, theilweise mit ganz ausgezeichneter pistaziengrüner Farbe; höher der Feuerstein und dann das tertiaere Gebilde. Deutlich kann man die Grenzscheide der verschiedenen Forma-

tionen an den Thalgehängen erkennen, indem der untere Theil der Abhänge, so weit als der Grünsand reicht, wenig steil sich erhebt, dann aber unter starkem Winkel bis zum oberen Niveau des Feuersteins ansteigt, und nun auf mehrere Lachter fast horizontal oder doch nur wenig ansteigend fortsetzt, bis die oberen Lagen des tertiären Gebirges, namentlich der Oolit, wieder fast senkrecht, oft 10 bis 20 Fufs emporsteigen.

Bei der Brennerei von Antoniowka kommt Tuffkalk, theils in schroffen Felsenwänden vor, theils überlagert derselbe den Grünsand und Feuerstein unter einem Winkel von etwa 35 Grad; durch Ausgrabung des grünen Sandes, zur Benützung bei Bauten, sind ziemlich ansehnliche Grotten entstanden, so wie auch im Kalktuff selbst einzelne Höhlen nicht selten sind \*). Dieser Kalktuff zieht sich noch weiter an der Höhe des Gehänges bis in die nach Dunajowce zu ziehende Schlucht, an deren nördlichem Gehänge nur Feuerstein, namentlich von chalzedonartiger Beschaffenheit, zu bemerken, wogegen am südlichen Gehänge, unter der Dammerde

---

\*) Ohnweit der Brennerei wurde am Thalabhang ein etwa 6 Kub. Fufs haltender Block des graulichschwarzen Kalksteins (wie er in der Schlucht Zamczysko bei Jackowiec vorkommt) der beim Reiben den eigenthümlichen Schwefelgeruch von sich giebt, angetroffen, der nur in der Mitte seine graue Farbe besaß und den Schwefelgeruch zeigte, dagegen von außen auf etwa einen Fufs weiß und in halbgebranntem Zustande war; der diesen Block umgebende gelbe Letten war ebenfalls durch Einwirkung von Hitze ziegelroth, so wie die Dammerde schwarzbraun gebrannt: — jedoch erstreckte sich diese Umänderung nur auf wenige Zolle Entfernung vom Blocke selbst; auf der einen Seite desselben fand sich eine kleine spaltenähnliche Oeffnung, die mehrere Fufs niedersetzte, deren Wände ebenfalls umgewandelt. — Es läßt sich dies Phaenomen wohl nicht anders erklären, als daß diese Umwandlung durch Blitze veranlaßt worden.

nachstehende Gebirgslagen, durch theilweise unterirdische Steinbrüche entblößt worden:

1. Grobkörniger braunlichgrauer Oolit; fast jedes Korn umschließt eine kleine einschalige Muschel, meist Melanien und Paludinen; er ist von häufigen Klüften durchzogen, die mit Kalksinter und Kalkspathkrystallen bekleidet; Mächtigkeit. . . . . 5'
2. Feinkörniger gelblich und röthlichgrauer Oolit, die Conchylien Embryonen sind mit bloßem Auge kaum erkennbar. . . . . 2'
3. Feinkörniger röthlichgrauer Oolit, mit Melanien, Paludinen und *Erycina apellina*. . . . 3'
4. Dichter splitttriger bräunlichgrauer Kalkstein, mit undeutlichen Conchylien. . . . . 2'

Darunter liegt ein gelblichweißer sandiger Kalkmergel oder eigentlich Kalksand, dessen Mächtigkeit nicht bekannt.

Dieselben Lagerungsverhältnisse zeigen sich fortwährend im Thale der Studziennica unterhalb Maskotynce bis zur Kaskade, woselbst abermals der Tuffkalk in 40 Fuß hohen Felsen den Grünsand und Feuerstein bedeckt, (oder vielmehr demselben angelagert ist) über welche das in einem Teich gefasste Wasser herabstürzt und durch neue Niederschläge den Felsen vergrößert. \*) Bei der Maskotyner Mühle endigt der Tuffkalk und hier beträgt die Mächtigkeit des Grünsandes 20', des Feuersteins 22', der tertiären Gebilde 23'.

Nach Demiankowice zu, nimmt die Höhe der Gehänge allmählig ab, so daß der Grünsand, wie oben angeführt, ganz in der Thalsohle verschwindet und nur

---

\*) Das von Natur schon so reizende Thal wird durch diese Kaskade, so wie durch einen Springbrunnen, aus welchem der Wasserstrahl gerade da, wo der Wassersturz endigt, emporsteigt, und durch andere Gartenanlagen noch mehr verschönert.

Feuerstein und die tertiären Gebilde vorhanden, aber meist durch Dammerde bedeckt sind; in einer westlich unterhalb Demiankowice ablaufenden Seitenschlucht findet sich abermals am südlichen Gehänge Tuffkalk. — Die oberen, namentlich die oolitischen und mergelartigen tertiären Gebilde setzen noch etwa eine Meile im Thale aufwärts, über Gorczyce bis oberhalb Wiechrowka fort, und verlieren sich dann unter dem mächtigen gelben Letten und der schwarzen Dammerde.

## 2. Lagerungsverhältnisse der Gebirgsarten im Thale der Tarnawa.

Zwischen Stanislawowka und Adamowka in Nord West von Dunajowce zeigen sich, am linken Gehänge des flachen, mit schwarzer Moorerde erfüllten Thales der Tarnawa, unter der Dammerde, Schichten eines leichten weissen Mergelkalks, meist in völlig aufgelöstem Zustande; unter selbigem steht ein gelblichgrauer Kalkstein 2 Fufs mächtig an, welcher *Cerithium rubiginosum*, *Bulla terebellata*, verschiedene Melanien, worunter *Ropii*, *Erycina apellina* und kleine Pectunkeln, unter denen *Pectunculus nummiformis* zu bemerken, enthält. \*) Dieser Kalkstein liegt auf einem röthlichgrauen und grünlichweissen dichten mergelichen festen Kalkstein von 3 Fufs Mächtigkeit, mit *Neritina picta*, Solarien und andern undeutlichen Conchylien; als Liegendes tritt ein gelblichweisser zersetzter Mergelkalk von unbekannter Mächtigkeit auf.

Bei Dunajowce zieht sich die Tarnawa in fast halbrunder Richtung um eine Anhöhe, auf welcher die Stadt liegt; am steilen nördlichen Abhange, in der Nähe

---

\*) Diese Schicht gleicht der Schicht  $\alpha$  der weissen Schlucht zu Jackowiec.

des jüdischen Badehauses bemerkt man, in einem Wasserriß, nachstehende Lagerungsfolge der Gebirgsarten.

1. Schwarze Dammerde. . . . . 7'
2. Schwarzer und rothbrauner Letten. . . . . 2'
3. Gelblichweißer Kalkstein, aus mikroskopisch kleinen Muschelfragmenten zusammengesetzt, wodurch das Gestein ein körniges, sandsteinartiges Ansehen erhält; theilweise treten einzelne derselben deutlich, aber immer unbestimmbare vor; er bricht in 6" bis 2' starken Bänken, welche von Klüften, die sich einander fast rechtwinklich durchschneiden, durchsetzt sind. Frisch gebrochen läßt sich dieser Kalkstein mit dem Messer schaben, ja selbst mit der Säge leicht in Zell starke Platten leicht zerschneiden und mit dem Hobel ganz glatt ebenen; durch Einwirkung der Atmosphäre aber erhärtet derselbe in wenig Tagen sehr bedeutend; seine Mächtigkeit beträgt 6 bis . . . . . 10'
4. Verschieden gefärbte Thon und Lettenlagen, meist gelblichgrün und bräunlichgelb, mit Mergelgehalt. 8 bis . . . . . 10'
5. Weißer, sehr feinkörniger Quarzsand. . . . . — 3"
6. Grünlichweißer Mergelletten. . . . . 1'
7. Graulichweißer dichter Mergel in dünnen Bänken. . . . . 1' 9"
8. Gelblichweißer, sehr mürber, ins feinkörnige übergehender, aus feinen Muschelfragmenten zusammengesetzter Mergelkalk, mit *Cytherea polita*, *Erycina apellina*, Pektunkeln, einigen Melanien und röhrenförmigen Versteinerungen. . . . . 1' 6"
9. Grünlichweißer dichter Mergelkalk; einzelne Lagen sind grünlichweiß und fest,

wogegen die unteren Lagen oft zu einem weissen Mergelthon aufgelöst, der zum Weissen der Häuser benutzt wird. Er führt häufige Conchylien, namentlich: *Trochus quadristriatus*, *Melania Ropii*, *Cardium lithopodellum*, *Cytherea polita*, *Erycina apellina* und *Dentalites* \*). . . . . 2' 6"

Allem Anscheine folgt nun, aber schon unter der Thalsohle, der grobkörnige Oolit.

Am südlichen Gehänge der Stadt stellen sich dieselben Lagerungsverhältnisse etwas mehr entwickelt dar, indem nämlich über dem Kalkstein Nr. 3. abermals ein Schichtensystem von abwechselnden grauen, grünen, weissen, gelben und braunen Mergelletten-schichten, von zusammen 20 bis 30' Mächtigkeit liegt; nach oben finden sich in demselben einzelne schwarze Lettenlagen ein, die sich theilweise verstärken, theilweise auch wieder ganz auskeilen. Die Schichten Nr. 3. bis Nr. 9. treten auch hier auf; unter der Mergelbank N. 9. liegt noch eine Schicht von 2 Fufs Stärke, ähnlich dem Mergelkalk Nr. 8., nur ist das Gestein fester; übrigens aber, so wie jenes, aus Conchylienfragmenten zusammengesetzt, worin dieselben Versteinerungen bemerkt wurden. — Unter selbigem kommt nun der grobkörnige, meist bräunlichgraue, jedoch auch gelblichrothe, gelblichgraue und gräulichweisse bis schwärzlichgraue Oolit mit einer Mächtigkeit von 18 bis 20 Fufs, in Zoll bis 6 Fufs starken Bänken vor. Die der Einwirkung der äufsern Atmosphäre ausgesetzten Felsenwände besitzen

---

\*) Dieses Gestein correspondirt den Schichten y und d der weissen Schlucht zu Jackowiec, so wie überhaupt den an andern Orten bemerkten Kalksteinen und Mergeln, welche sich durch häufige Cardienführung charakterisiren und stets über dem Oolit vorkommen.

eine große Festigkeit, und selbst die einzelnen Bänke sind fest mit einander verbunden, so daß ihre Gewinnung nur mittelst Sprengarbeit erfolgen kann, wogegen weiter im Innern das Gestein von geringerem Zusammenhalt und die Bänke sich leicht von einander ablösen. — Klüfte die einander in einer mehr oder weniger rechtwinklichen Richtung durchschneiden, durchsetzen den Oolit \*) in seiner ganzen Mächtigkeit. Die oolitischen Körner sind theils vollkommen rund, theils länglich, dem ovalen sich nähernd, oder auch nur rundlich, und enthalten im Innern mikroskopisch kleine Melanien und Paludinen; theilweise bestehen die Körner aus

\*) Dieser Oolit wird als Baustein benutzt und zwar erfolgt die Gewinnung desselben, namentlich am nördlichen Abhange von Dunajowce, während der Wintermonate, unterirdisch. Zwischen zwei Hauptklüften, welche gewöhnlich ein bis drei Lachter von einander entfernt, wird in den unteren milden Lagen ein Schram von  $1\frac{1}{2}$  bis 1 Lachter Tiefe geführt und sodann die einzelnen Bänke stufenweise mittelst eingetriebener Keile und mit Brechstangen gewonnen. Hat nun ein solcher Ort 3 bis 4 Lachter Länge erreicht, so wird seitwärts auf dieselbe Weise angebrochen und mit einem zweiten, von Tage eingetriebenen Ort in Verbindung gesetzt, so daß die zwischen den Klüften befindlichen Pfeiler als Unterstützung stehen bleiben. Das unmittelbare Hangende besteht hier aus einem sehr festen gelben Letten mit Kalksteinstücken, welcher längere Zeit, ohne Brüche zu verursachen, steht; nach Verlauf einiger Jahre bricht jedoch derselbe in die angestrichenen Räume zusammen, worauf die einzelnen stehengebliebenen Pfeiler noch nachträglich gewonnen werden. Da aber das Deckengebirge gegenwärtig schon mehrere Lachter stark, die Abräumung um die Pfeiler viel Unkosten verursacht, auch immer ein großer Theil derselben verloren geht; so sollten die oberen Bänke nicht angegriffen, auf zweckmäßige Stützung von Sicherungspfeilern sorgsame Rücksicht genommen, und der Bau ganz unterirdisch fortgeführt werden.



dichtem braunem Kalkstein; außerdem finden sich beigemengt undeutliche *Trochus* und sehr häufige *Erycina apellina*. Namentlich kommen letztere in den unteren Lagen außerordentlich häufig in Begleitung von *Cardium lithopodoliticum* und *Melania Ropii* vor; diese Lagen sind 3 bis 6 Zoll stark, besitzen schwärzlich- und röthlich-braune Farbe und werden durch eine schwarzbraune etwas thonige fette Erde von einander getrennt. Im Liegenden tritt dann weißer Kalksand, oder vielmehr ein aufgelöster Oolit auf.

In der unterhalb Dunajowce nach Mohilowki abziehenden Schlucht erscheint der oolitische Kalkstein, unterhalb des Kirchhofes, in einzelnen Felsenwänden in Bänken von 3 bis 5 Fufs Mächtigkeit; einzelne Bänke enthalten einen mehr dichten gelblichgrauen Kalkstein, mit häufigen Melanien und Erycinen. Am nördlichen Gehänge soll unter dem daselbst befindlichen gelben Letten, in welchem große Blöcke und Felsenwände des oolitischen Kalksteins liegen, ein weißer Kalksand vorkommen, der mit dem im Liegenden des Dunajowcer Oolites übereinstimmen wird; die im Letten liegenden Felsenblöcke selbst, dürften nur von den höher vorkommenden Kalksteinbänken losgerissen sein.

Auch an der Strasse, kurz vor Szczeczyne, steht ein weißer sandiger Kalkmergel an, unter welchem wieder ein gelber sehr sandiger Mergelkalkstein mit Quarzbrocken, in 2 bis 3 Fufs mächtigen Bänken liegt, der häufige *Cerithien*, worunter *rubiginosum*, *Trochus turgidulus*, Melanien, *Erycina apellina* und *Pectunkeln*, enthält; aus demselben entspringen mehrere Quellen.

Am Gehänge in Süden von Szczeczyne, woselbst ebenfalls, jedoch unbedeutende unterirdische Steinbrüche im Betriebe, liegt unter der schwarzen Damarde:

1. ein gelblichgrauer oolitischer Kalkstein, mit einzelnen Brocken eines graulichschwarzen bitumi-

nösen dichten Kalksteins; er ist in Bänken von ein bis 3 Fufs Stärke deutlich geschichtet. In den zahlreichen Klüften findet sich theils zelliger Kalkstein, dessen Zellen mit einem bituminösen, schwarzbraunen, zähen Thon angefüllt, theils stänglicher und faseriger Kalksinter, so wie auch Kalkspathdrüsen. Er führt Cerithien, Melanien, *Bulla terebellata*, *Erycina apellina* und andere undeutliche Conchylien; seine Mächtigkeit beträgt. . . . . 6'

2. Weifser fast erdiger Mergelkalkstein, mit Cerithien und undeutlichen Conchylien. 1' 6"
3. Gelblichweifser sehr milder Kalkstein, mit vielen Melanien, *Erycina apellina* und andern undeutlichen Conchylien. . . . . 1' 3"
4. Graulich und gelblichweifser fester dichter Kalkstein, mit weissen Parthien; auf den Klüften desselben kommt ein röthlichgrauer bis röthlichschwarzer, dichter, etwas bituminöser Kalkstein vor, analog dem S. 332 und 338 erwähnten Gestein, das beim Reiben Schwefelgeruch von sich giebt; derselbe enthält *Trochus turgidulus*, *Melania Ropti*, *Erycina apellina* und andere undeutliche Conchylien. . . . . 1' 9"
5. Sehr feinkörniger, gelblichgrauer Oolit mit Cerithien, *Neritina picta*, Melanien, und *Erycina apellina*. . . . . 3' 6"

Darunter folgt der gelblichweifse oolitische Kalksand.

In der aus dem Hauptthale vom Szczezincer Mühlenteich westlich abziehenden Seitenschlucht, kommt bei der Brücke ein feinkörniger Oolit vor; auf selbigem liegt ein sehr fester, röthlich weifser, dichter, ins oolitische übergehender Kalkstein mit Cerithien und *Erycina apellina*; höher folgt der grobkörnige Oolit.

Oberhalb der Panasowker Mühle befinden sich am rechten Thalgehänge Steinbrüche auf Oolit, der die größte Mannigfaltigkeit hinsichtlich der GröÙe des Kornes und der Farbe besitzt, häufig mit einem festen, dichten, splittigen, gelblich und röthlichgrauen, so wie mit gelblichweißem dichtem fast erdigem mildem Kalkstein wechselt, oder auch nach und nach in diese Gesteine übergeht; andere Lagen sind porös und von röthlichgrauer Farbe. Die specielle Lagerungsfolge der einzelnen Schichten lieÙ sich hier nicht ermitteln, weil die Brüche selbst verschüttet, und die Abhänge mit Letten und Gerölle bedeckt sind. Die vorkommenden Conchylien sind Cerithien, Melanien, *Mytilus plebejus*, *Erycina apellina* und andere undeutliche.

In einem Wasserrifs, ohnweit der genannten Mühle, tritt nun im Thale der Tarnawa der Feuerstein zuerst auf, von einer 6 Zoll bis Fuß starken Schicht braunem, sandigem, schiefrigem Letten bedeckt, über welchem ein fester dichter bräunlichgrauer Kalkstein mit verschiedenen undeutlichen Conchylien liegt, dem höher der oben angeführte Oolit folgt; doch sind die Zwischenschichten verdeckt.

Von Panasowki über Worobiowki bis Krzywczyk ist nichts besonderes zu bemerken; eben so wie im Thale der Studziennica zeigt sich über der Thalsohle der grüne Sand mit Hornsteinlagen, theilweise, wie bei Krzywczyk, nach oben weissen Mergel in dünnen Lagen und Adern enthaltend; — hierauf folgen der Feuerstein und die tertiären Gebilde.

Unterhalb Krzywczyk erscheint wieder am rechten Thalgehänge Tuffkalk in senkrechten Felsenwänden, über welchen das Wasser Kaskaden formirend herabstürzt. Der Tuffkalk zeigt die mannigfaltigste Struktur; es haben sich bei Niederschlagung desselben Höhlen und Grotten von mehreren Lachtern Länge gebildet, die

theilweise wieder mit Kalksinter angefüllt worden. Die Bildung dieser Höhlen ist sehr einfach; das Wasser setzt seine Kalktheile an die Grashalme und Wurzeln, welche über den schon gebildeten Felsenrissen herabhängen, und stürzt dann in einem mehr oder weniger grossen Bogen herab; die durch die incrustirten Vegetabilien gebildeten Zapfen und Röhren nehmen an Grösse allmählig zu, bis sie einen hervorspringenden Theil der unteren Felsen erreichen, und so ist die Höhle oder Grotte gebildet, welche dann durch das einsickernde Wasser noch mehr verdichtet wird.

Weiter abwärts, nach den Michalowker und Suprankowicer Mühlen zu, sind die Abhänge mit Wald bewachsen und nur selten zeigt sich die obere Gruppe des tertiären Gebildes in Felsenwänden am oberen Rande der Thalgehänge. — Nach Kitaygrad zu, tritt nun unter dem Grünsand abermals der weisse Kieselsandstein auf, welcher hier unmittelbar auf grauem Uebergangskalkstein ruht. — In Westen von Kitaygrad befinden sich, auf der Anhöhe des steilen Gehänges, Steinbrüche zur Gewinnung eines eigenthümlichen Kalksteins; derselbe ist im frischen Zustande milde, von gelblich und grünlichweisser Farbe, wird aber durch Einwirkung der Atmosphäre nicht nur ganz weiss, sondern erhält auch einen bedeutenden Grad von Festigkeit; er besteht aus lauter mikroskopisch kleinen Lamellen von Muschelfragmenten, braust stark mit Säuren, und obwohl sandig anzufühlen hinterlässt derselbe in Säuren aufgelöst, nicht den geringsten Rückstand. — Es ist dies dasselbe Gestein, was am nördlichen Abhänge von Dunajowce vorkommt; ob aber nicht auch der von Herrn du Bois \*) angeführte kalkige Sand-

---

\*) *Conchiologie fossile et aperçu géognostique des formations du Plateau Wolhyni-Podolien; par du Bois de Montpéreux. Berlin 1831. pag. 14.*

stein von Makow identisch mit diesem Kitaygroder Kalkstein sein dürfte, wage ich nicht zu entscheiden, weil ich dies Vorkommen nicht selbst sah; jedoch läßt sich dies vermuthen.

Die zwei bis 3 Fufs starken Bänke dieses Gesteins sind durch Klüfte in längliche, mehr oder weniger rechtwinkliche Quadern zertheilt; sie werden ohne große Mühe mit Brechstangen und Hebebäumen abgelöst, und dann zu verschiedenen Hausteinen, als: Fenster- und Thür-Rähmen, Grabsteinen, Kreuzen, selbst Statuen u. s. w. verarbeitet. Die Mächtigkeit des zu Steinmetzarbeiten tauglichen Kalksteins beträgt 5 bis 8 Fufs. Ueber demselben liegt ein conglomeratartiger Kalkstein aus groben Muschelfragmenten, meist zerbrochenen Austerschaalen, und eckigen Kalksteinkörnern bestehend, die durch ein kalkiges Bindemittel mit einander verbunden sind. Diese 3 bis 6 Fufs mächtige Bank wird nicht benutzt und Dzik (Wildes Gestein) genannt; höher folgen weisse und graue Mergel und Lettenschichten. Das Liegende ist ein gelblichweisser Kalkmergel mit einer Anzahl zerbrochener Austerschaalen. — Tiefer unten scheinen diese Kalksteine sich zu wiederholen, indem an 2 Orten früher Hausteine, aber von geringerer Güte gebrochen wurden.

Ueber der Thalsohle selbst erhebt sich der graue dichte Kalkstein in Bänken geschichtet, bis zu einer Höhe von 60 bis 70 Fufs.

Kitaygrad selbst liegt in dem Winkel, welchen die Tarnawa mit dem von Pieczary kommenden Bache bildet, theils auf den grauen Kalksteinfelsen, theils auf den oberen tertiären Mergellagen, welche in den Wasserrißen am Wege nach Pieczary und Wychwadniow entblößt sind und mit den oberen Dunajowcer Schichten übereinstimmen.

Bei Piacazy, in Osten von Kitzkyrod, entspringt eine sehr starke Quelle aus einer Felsengrotte; das Gestein derselben ist ein poröser, gelblich und graulich-weißer, theils merglicher, theils etwas sandiger Kalkstein, mit schwarzen Feuersteinbrocken. Es führt namentlich sehr schön erhaltene *Pecten malvinae*, du Bois, so wie auch undeutliche *Trochus patulus*, verschiedene Pecten, Pectunkeln und andere undeutliche Conchylien darin vorkommen; es bricht in Fufs bis 3 Fufs mächtigen, mit Klüften stark durchsetzten Bänken.

Weiter unterhalb in der engen Schlucht zeigt sich der Grünsand mit wenigen Hornsteinlagen von etwa 40 Fufs Mächtigkeit; in den untern Lagen findet sich *Gryphaea columba* Knorr. sehr schön erhalten in grosser Menge. Unter demselben liegt der weisse Kiesel sandstein, dessen obern 7 Fufs mächtige Lage theilweise durch Eisenoxyd rothbraun gefärbt, darunter folgt eine 3 bis 6 zöllige schwarze Feuersteinlage, dann 3' Sandstein, meist gelblichbraun gefärbt, und eine zweite ein bis zweizöllige Feuersteinlage, unter welcher wieder etwa 10 Fufs weisser Kiesel sandstein; so dafs die gesammte Mächtigkeit dieses Gebildes hier 20 bis 24 Fufs beträgt.

Das unmittelbare Liegende desselben ist ein Kalkstein von röthlichgrauer und graulich schwarzer Farbe, dicht, theils mit muschlig splittrigem, theils mit unebenem Bruch, und enthält in letzterm Falle gewöhnlich einzelne röthlichgrau gefärbte Kalkspathparthien, wodurch das Gestein ein glänzendes dolomitisches Ansehn erhält; zuweilen kommt auf den Kluftflächen, so wie auch eingesprengt, Schwefelkies in Würfeln oder auch in rundlichen Parthien vor. Er ist deutlich, fast horizontal mit geringer hor. 7 gegen West geneigter Richtung, in Zoll bis mehrere Fufs starken Bänken deutlich geschichtet und von Klüften, in theils mit dem

Streichen und Fallen parallel, theils auch fast diagonal Richtung durchsetzt, wodurch große Tafeln von theils oblonger, theils quadratischer Form von verschiedener Stärke gebildet werden. In der Nähe der Kitaygrod Brennerei finden sich dünne Kalkschiefer so wie Thonschieferschichten ein, welche die einzelnen Kalksteinbänke von einander trennen. Die Thonschiefschichten, von meist grünlich grauer Farbe, nehmen mit zunehmender Tiefe gleichfalls zu, sind aber stets von geringer Mächtigkeit, so daß sie dem Kalkstein nur untergeordnet erscheinen.

An Conchylien wurden im Kalksteine aufgefunden, schöne Spirifer und Productus häufig, seltener Orthoceratiten und *Tentaculites annulatus* so wie Asaphus.

Zwischen Kitaygrod und Marianowki setzt der große Kalkstein mit seinen Thonschieferschichten, an den Gehängen des Tarnawa, Thales 60 bis 70 Fuß hohe steile Felsenwände bildend, stets fort, in denen die festen Kalksteinbänke deutlich hervortreten. Die unmittelbar den Kalkstein bedeckenden Schichten des weißen Kieseisandsteins und des Grünsandes treten hier selten entblößt auf, und sind gewöhnlich mit Wald und Strauchwerk bewachsen; eben so auch die unteren Lagen der Tertiär Formation, wogegen die höheren Straten derselben am obern Rande der Abhänge in 2 bis 30 Fuß mächtigen senkrechten Felsenwänden vorkommen; vorzüglich ist dies der Fall an den östlichen oder westlichen Gehängen.

Unterhalb Marianowka, ohnweit des Einflusses des Tarnawa in den Dniester, stellt sich an den steilen Gehängen des Dniesterthales nachstehendes Schichtenprofil dar.

1. Der graue Kalkstein, mit Thon- und Kalkschiefern etwa . . . . .	70 bis 80'
2. Weißer Kiesel sandstein. . . . .	15'
3. Grünsand mit Hornsteinlagen; das unterste Glied ist eine 15 bis 24 Zoll starke Lage eines Hornsteins, der in Feuerstein, Chalzedon und Karniol übergeht, mit einer Menge <i>Gryphaea columba</i> . (Diese Bank wird gebrochen und zu Mühlsteinen von vorzüglicher Güte verarbeitet). . . . .	26'
4. Feuerstein, etwa . . . . .	22'
5. Tertiärer Kalkstein, zusammen etwa. . . . .	43'
	<hr/> 186'

und zwar bestehen diese tertiären Schichten aus

- a. Conglomerat von Muschelfragmenten, meist Austerschaalen und Zoophyten. . . . . 3' 6"
- b. Porösem sandigem bräunlichgelbem Mergelkalk mit Austerschaalen. . . . . 2'
- c. Porösem gelblichweißem Kalkstein mit vielen großen Pectunkeln (wahrscheinlich *pulvinatus*) so wie *Trochus patulus*. . . . . 1' 6"
- d. Conglomerat von Muschelfragmenten, wie a, nur sind die Fragmente kleiner und mehr abgerundet. . . . . 6'
- e. Dem oberen dichten festen Felsenkalk etwa. 30'

Nach Demszyn zu steigt das Terrain noch mehr an, so daß die Schichtensysteme des Grünsandes und der Tertiarformation mehr Mächtigkeit erlangen, wie dies an den steilen felsigen Gehängen des Dniesterthales, so wie namentlich in der unterhalb des Dorfes befindlichen Schlucht, zu beobachten.

In der Nähe des Lusthauses Zalescie bei Demszyn, auf der Höhe des mit Weinstöcken bepflanzten Dniestergehänges, kommt derselbe Kalkstein wie in Westen von Kitaygrad vor. Er bricht hier von gelblich



weißer Farbe, aber von feinerem Korn als am genannten Orte, und enthält bisweilen kleine deutliche Muschel-fragmente. Klüfte durchsetzen und theilen denselben gleichfalls in mehr oder weniger regelmäße Quadern, weshalb derselbe auch Ciosowe Kamien (Quaderstein) genannt wird; seine Mächtigkeit beträgt 8 bis 10 Fufs. Unter demselben liegt ein merglicher Kalkstein, über demselben folgt:

1. Ein Conglomerat von Muschelfragmenten, meist Austerschaalen, die durch kalkiges Cement mit einander verbunden sind (der Dzik) . . . . . 4'
  2. Brauner Talk . . . . . — 1"
  3. Grüner Talk . . . . . — 3"
  4. Röthlich grauer dichter fester Kalkstein . . . . . — 4"
  5. Gelblich grauer milder Mergel mit *Erycina apellina* und andern undeutlichen Conchylien . . . . . 2'
  6. Milder, leicht zerfallender weißer Mergelkalk, in dünnen Lagen mit *Cardium lithopodolicum*, *Erycina apellina* und *Cytherea polita* . . . . . 7'
- Höher der dichte Felsenkalk.

Am unteren Ende der oben erwähnten Schlucht, unterhalb Demszyn, steigt der graue dichte Kalkstein mit seinen Thon- und Kalkschiefern terrassenförmig, in wenig Zoll bis 10 Fufs hohen senkrechten Absätzen, mehrere Kaskaden bildend, bis zu einer Höhe von . . . . . 80—100'

über dem Dniesterthale, und besitzt ganz dieselben Strukturverhältnisse wie zwischen Kitaygrad und Pieczary. Auf dem linken oder östlichen Schluchtgehänge kommt Tuffkalk vor; es ist jedoch zweifelhaft, ob derselbe am Orte seiner Entstehung sich befindet, oder nicht

Latus . . . 80—100'

Transport . . . 80—100'

vielleicht durch die Gewalt des Wassers aus dem obern Theile der Schlucht, woselbst der Tuffkalk in mächtigen Felsen ansteht, hieher versetzt worden ist. — Dem grauen Kalkstein folgt:

1. Weißer Kiesel sandstein mit einer Mächtigkeit von etwa . . . . . 20'

2. Der grüne Sand mit Hornsteinlagen. Die unteren, etwa 15 Fuß mächtigen Straten sind mit *Gryphaea columba* erfüllt; der Sand besitzt zuweilen eine rothbraune Farbe, so wie auch das Innere der Gryphäen theilweise mit braunem Eisenocker ausgefüllt ist; die oberen etwa 40 Fuß mächtigen Schichten bestehen vorzugsweise aus grünem losem Sande, dem 5 bis 6 Hornsteinlagen von mehreren Zoll bis Fuß Stärke untergeordnet sind. — In einzelnen Schichten des Grünsandes finden sich etwas größere Quarzkörner von rother, grüner, gelber und weißer Farbe, oft ganz durchsichtig und wasserhell, so wie kleine schwarze und grüne Körner; höchst selten erhält der Grünsand durch etwas thoniges Bindemittel geringe Consistenz. . . 53'

Ueber demselben liegt

3. Der meist schwarze Feuerstein, wie gewöhnlich in Blöcken von verschiedener Größe, zwischen denen sich wenig gelber merglicher Letten befindet, mit einer Mächtigkeit von etwa . . . . . 20—25'

---

200'

Dem Feuerstein folgt das tertiäre Gebilde und zwar:

1. Bläulich grauer, dichter, theilweise poröser Kalkstein, mit vielen Cerithien, *Trochus turgidulus*, *Venus senilis Brocc.* und andern Conchylien . . 3'

---

Latus . . . 3'

Transport . . . 3

2. Gelblich weißer und gelblich grauer, dichter, poröser ins oolitische übergehender Kalkstein, meist aus zerriebenen Muschelfragmenten zusammengesetzt, in Bänken von Fuß bis 3 Fuß Stärke . . . . . 8
  3. Bläulich grauer, fester, dichter, theilweise poröser Kalkstein, mit unebenem Bruch und undeutlichen Muschelfragmenten . . . . . 4
  4. Mürber weißer und gelblich weißer Mergelkalkstein, durch Eisenoxyd häufig gelblich braun gefärbt, sehr dünnchiefrig geschichtet, leicht zerfallend, einzelne festere Lagen umschließend, welche dem Kitaygroder und Zalescier Quaderkalkstein vollkommen gleich sind, etwa . . . . . 35
  5. Gelblich grauer und gelblich weißer dichter fester Mergelkalkstein, etwas porös, mit *Pecten malvinae duBois* . . . . . 2
  6. Grünlich gelber Talk, oder Walkererde, mit Kalkmergelstücken . . . . . 2
  7. Weißer Mergelkalk . . . . . 2
  8. Grünlich gelbe Walkererde, mit gelbem Letten und weißem Thon . . . . . 2
  9. Weißer dichter Mergelkalk . . . . . 2
  10. Gelblich grauer Letten, mit Walkererde, eine zollstarke Lage weißen körnigen Alabaster so wie Nieren eines röthlich weißen und braunen Kalkeisensteins umschließend . . . . . 2
  11. Gelblich grauer und gelblich weißer Mergel . . . . . 10
1. Höher hinauf folgt fester dichter, gelblich grauer, bräunlich grauer und graulich weißer, theilweise poröser Kalkstein, ausgezeichnet durch seine stete Felsenbildung; so namentlich tritt derselbe an der

Latna . . . 73

Transport . . . 73

Slobodzer Territorialgrenze am Dniestergebänge, den Felsen Holda bildend, mit etwa . . . . . 30-47

Mächtigkeit auf, → *Turbo obtusus*, *Mytilus plebejus*, *Cardium lithopodolium*, Zoophyten, Serpulen, deren Röhrchen in allen möglichen Richtungen das Gestein durchziehen, und andere thierische Ueberreste enthaltend.

Die gesammte Mächtigkeit des tertiären Gebirges am Dniester, in der Gegend von Demszyn, beträgt demnach . . . . . 120

Da wo die oben angeführte Schlucht kurz vor dem Dorfe sich theilt, steht der Tuffkalk in Felsen an, welche aber hier, wahrscheinlich durch Einwirkung der Wasser, zum Theil abgerissen und in grossen Felsenblöcken, die Thalsohle bedecken.

### 3. Lagerungs - Verhältnisse der Gebirgsschichten im Uszica - Thale bei Maliowce und Mrozow.

Thonschiefer von grünen und grauen Farben in verschiedenen Nüancen, sehr dünnschiefbrig geschichtet und stark zerklüftet, tritt an den Gehängen des Uszica-Thales unterhalb Maliowce und Mrozow 20 bis 40 Fufs mächtig, über der Thalsohle auf. Höchst merkwürdig sind die in selbigem vorkommenden fast kugelrunden Sphärosideritkugeln von der Grösse einer Flintenkugel bis zu einem Fufs Durchmesser; nur da, wo die Kugeln aufliegen, bemerkt man eine kleine Fläche. Dieselben finden sich sehr häufig, aber ohne alle Ordnung, in dem Thonschiefer zerstreut, und bestehen aus graulich weissem, röthlich bis schwärzlich grauem Sphärosiderit, mit ausgezeichnet strahlenförmiger Structur, so dass die Kugeln beim Zerschlagen theils Halbkugeln,

theils keilförmige Kugelsegmente bilden; der innere Kern besteht meist aus schwärzlich braunem Spathelstein, zuweilen mit rothem Eisenocker beschlagen, auch aus stark glänzendem graulich und röthlichem Kalkspath. Von Kalksteinlagen ist im Thonschiefer keine Spur zu bemerken.

Ueber dem Thonschiefer liegt der gewöhnliche Grünsand mit Hornsteinlagen 10 bis 20 Fufs mächtig, sodann ein 15 bis 20 Fufs starkes Stratum Feuerstein; hierauf folgt eine 2 bis 8 Fufs mächtige Schicht bläulich, grünlich und gelblich grauen, theilweise etwas mergelichen Töpferthons; sodann ein sandiger mergelicher Kalkstein mit 5 Fufs Mächtigkeit, auf diesem ein sehr ausgezeichnete fein- und fast körniger Oolit, eine Menge Cerithien, Melanien, Pecten, Mytilus und andere Conchylien führend. — Die Mächtigkeit beträgt 20 bis 40 Fufs, und zwar ist derselbe in Bänken von mehreren Zoll bis 6 Fufs Stärke geteilt, so wie ebenfalls von häufigen Klüften durchsetzt, er läßt sich sehr leicht zu allerhand Steinmetzwerken verarbeiten, — so ist unter andern das schöne Schloss des Grafen Orłowski ganz aus diesem Oolit aufgeführt.

Diese Oolitbänke bekränzen die Gehänge der Thäler in Felsenmauern, so namentlich bei Mrozow, wo diese Felsen auf eine bedeutende Erstreckung, zum Theil in den mannigfaltigsten Formen auftreten; die Bänke einzelner dieser Felsen stehen fast senkrecht, was nur dadurch entstanden, daß dieselben aus ihrer früher horizontalen Lage durch grofse Gewalt abgerissen und umgestürzt sind.

Eine Menge wasserreicher Quellen entspringen aus den untern Lagen des Oolits und setzen wie gewöhnlich Tuffkalk ab, der sowohl in dem romantischen Thale bei Malinowce, als auch in dem Thale bei Mrozow,

in steilen Felsenriffen, mit Grotten an den Thalgehängen, vorkommt.

Ueber dem Oolit lagert ein gelblich weißer und weißer, dichter, kreideartiger Mergel, sehr dünn-schiefrig geschichtet, dessen Mächtigkeit unbekannt; derselbe löst sich theilweise durch Einwirkung der Atmosphäre zu einem weißem merglichem Letten auf.

### R ü c k b l i c k.

Als unterstes Glied der Gebirgsbildungen in dem untersuchten Theil Podoliens erscheint der dünn-schiefrige, mannigfaltig, aber doch meist grünlich und grau gefärbte Thonschiefer, der einerseits in Grauwackenschiefer, andererseits in Kalkschiefer übergeht, so wie in den oberen Straten einzelne untergeordnete, meist thonige dunkelgraue Kalksteinschichten auftreten. Herr du Bois führt den Thonschiefer und Grauwacke nur an den Ufern des Dniesters bei Mohilew, so wie bei Ladawa, Kurilowce und Werbowcze an \*); er kommt aber ebenfalls bei Lentinowce, so wie im Thale der Uszica bis in die Gegend von Maliowce, im Studziennica-Thale von Studziennica bis Raczyne vor. Den Thonschiefer überlagert ein dichter dunkelgrauer oder auch röthlich grauer Kalkstein, der in 80 bis 100 Fufs mächtigen Felsenwänden an den steilen Gehängen des Dniesterthales, von Kalusz über Uszica, Studzienica, Kitaygrad, bis zum Vereinigungspunkte des Zbrucz mit dem Dniester, so wie auch weiter aufwärts in Gallizien \*\*) und in den nördlich auslaufenden Nebenthälern der Studzienica \*\*\*), der Tarnawa, Moksza, Smotricz, Zwanczyk

\*) du Bois loco citato pag. 6 et 7.

\*\*) Pusch in Karsten's Archiv, neue Folge Bd. I. Heft 1. pag. 54.

\*\*\*) du Bois loco citato pag. 7. Auf der dem Werke beige-färbten Karte ist die Verbreitung dieses Kalksteins im Thale

Karsten Archiv VII. B. 2. H.

and des Zbrucz u. s. w. angetroffen wird. An Versteinerungen führt dieser Kalkstein die dem Uebergangsgebirge eigenthümlichen Productus- und Spirifer-Arten, Orthoceratiten, Tentaculites annulatus und andere undeutliche Conchylien.

Wo dieser Uebergangskalkstein fehlt, tritt theilweise über dem Grauwackenschiefer ein grau-wackenartiger, theils fein-, theils grobkörniger, meist grünlich und gelblich, aber auch — wie oberhalb der Nefedowicer Mühle — röthlich gefärbter Sandstein mit einer geringen Mächtigkeit von 4 bis 10 Fufs auf, der, wie die in ihm vorkommenden Conchylien (Productus, Atrypa, Trilobites, Cyrrus und Zoophyten), so wie sein genaues Anschließen an die Grauwacken- und Thon-Schieferschichten bezeugen, nur als ein zum Uebergangsgebirge gehöriges Gestein angesehen werden kann. Hieher ist nach allem Anschein auch der vom Hrn. Bergrath Pusch\*) angeführte schiefrige rothe und glimmerreiche Sandstein zu rechnen, welchen derselbe mit dem englischen Old red sandstone vergleicht; so wie der feinkörnige gelbe Sandstein, den Hr. Eichwald\*\*) als bunten Sandstein anzusprechen geneigt ist.

Diese sämmtlichen Uebergangsgebilde sind fast horizontal, mit einer sehr geringen westlichen Neigung in hor. 7 deutlich geschichtet, stark von Klüften, die mit

---

der Studzienica bis in die Nähe von Demiankowice angegeben, obgleich derselbe nur in geringen Massen bis in die Gegend der Wychwadniower Mühle sich erstreckt; höher hinauf treten, wie zu Jackowiec, nur ganz schwache untergeordnete Kalkstraten im Grauwackenschiefer auf. Eben so reicht der Uebergangskalkstein im Thale der Turnawa nicht bis Dunajowce, sondern nur bis in die Gegend oberhalb Kitaygrad.

\*) Karsten's Archiv Bd. I. Heft 1. Seite 54.

\*\*) Karsten's Archiv Bd. II. Heft 1. Seite 116.

dem Streichen und Fallen parallel oder auch mehr und weniger diagonal, durchsetzt, und scheinen, außer den Sphärosideritkugeln im Thonschiefer des obern Uzica-Thales und dem Schwefelkiese im Kalkstein bei Kitaygrad, ganz arm an fremdartigen nutzbaren Lagerstätten zu sein; von Gängen wurde ebenfalls keine Spur bemerkt. — Sowohl der Kalkstein, als auch der Thon- und Grauwacken-Schiefer Podoliens zeigen, in oryctognostischer und petrefactologischer Hinsicht, sehr viel Uebereinstimmendes mit dem etwa 60 Meilen weiter nordwestlich auftretenden Uebergangsgebirge der Sandomierer Gegend; nur daß hier der Grauwackensandstein deutlicher entwickelt, Quarzfels in mächtigen Bergzügen zugleich auftritt, die Lagerung der Schichten nicht horizontal, sondern dem Senkrechten mehr oder weniger genähert, — was wohl aber offenbar durch Erhebung der Gebirgszüge entstanden ist; — wegen in Podolien das Uebergangsgebirge mit dem unterliegenden Granit noch in seiner ursprünglichen Lagerung angetroffen wird.

An mehreren Punkten, namentlich im Thale der Studzienica bei Jackowiec, und im Thale der Tarnawa bei Kitaygrad, folgt dem Uebergangsgebirge in gleichmäßiger Lagerung ein weißer, feinkörniger, ins dichte übergehender Kiesel sandstein, besonders characterisirt durch seine Leichtigkeit, welcher theilweise in schwarzen Feuerstein übergeht, so wie auch selbst letzterer in einzelnen wenig mächtigen Lagen im Sandstein vorkommt. Derselbe führt auf Klüften, so wie auch in dünnen, nicht weit aushaltenden Schichten, ein gelblich braunes bis graulich schwarzes talkiges Fossil; an Versteinerungen ist dies Gestein arm, doch wurden sehr schöne *Gryphaea auricularis*, so wie undeutliche Venus- und Venericardien-Arten bei Jackowiec aufgefunden. — Auf diesem Kiesel sandstein, der eine Mächtigkeit von 10 bis



26 Fuß erreicht, oder wo derselbe fehlt, unmittelbar auf dem Uebergangsgebilde, liegt ein Schichtensystem von abwechselnden Straten eines Grünsandes, der theilweise in einen milden Sandstein übergeht, und eines meist grau gefärbten Hornsteins, der theils in Feuerstein, theils in Sandstein, theils in ein feinkörniges Conglomerat übergeht. Grünsand ist aber stets vorwaltend und besonders characterisirt durch die in selbigem vorkommenden kleinen grünen und schwarzen Körner. Die oberen Lagen, von ausgezeichnet pistaziengrüner Farbe, nehmen Thontheile auf und sind dann häufig eisenschüssig, so wie sich auch selbst rothbrauner, meist sandiger Thoneisenstein in dünnen Lagen oder nesterweise ausscheidet. — Namentlich die untern Schichten enthalten, wie z. B. am Dniestergebänge zwischen Marianowka und Demszyn, eine große Anzahl der *Gryphaea columba*, welche zum Theil durch eine hornstein-, chalzedon- und karneolartige Kieselsubstanz zu einem schönen Muschel-Conglomerate verbunden sind; außerdem kommen, wiewohl selten, *Gryphaea auricularis*, so wie sehr häufige zoophytenartige Hornstein-Concretionen vor. Die Mächtigkeit dieser Gebirgsbildung beträgt 60 bis 70 Fuß.

Feuerstein, in einzelnen mehr oder weniger scharfkantigen Stücken und Felsblöcken dicht an einander gefügt, oder doch nur durch wenig meist gelblichen mergeligen Letten oder auch weissen Thon von einander getrennt, überlagert an allen Punkten die Gruppe des Grünsandes mit einer Mächtigkeit von 20 bis 80 Fuß; von Versteinerungen wurde in den untersuchten Gegenden nichts angetroffen.

Die im Vorstehenden angeführten Gebirgsbildungen sind die einzigen Glieder der Flötzzeit, welche in dem untersuchten Bezirk auftreten, und dürfte der weisse Kiesel sandstein, nebst dem denselben bedeckenden

mächtigen Grünsand- und Sandstein-Gebilde, mit seinen untergeordneten Hornsteinlagern, der Green-Sand-Formation (namentlich dem Inferior Green-Sand Englands) entsprechen. Das untere Glied, der weisse Kesselsandstein, ist weder von Herrn du Bois, noch von Herrn Eichwald bemerkt worden, so wie auch nur ersterer des Grünsandes mit Gryphyten am Ufer des Dniesters bei Demszyn (*loco citato* pag. 9) erwähnt, obgleich dies Gebilde an den Abhängen der Thäler der Tarnawa, Studzianica und Uszyca sehr allgemein verbreitet und deutlich auftritt. — Das den Grünsand bedeckende mächtige Feuersteinstratum repräsentirt allem Anschein nach die fehlende Kreide \*), welche an andern Punkten Podoliens und Wolhyniens nach Herrn du Bois und Herrn Eichwald so allgemein und charakteristisch vorkommt. — Ausserdem beschreibt letzterer\*\*) als Flötzgebilde einen versteinungsleeren Kalkstein bei Satanow, in welchem bei Czernokoszyne am Sbrucz mächtige Gipslager in Begleitung von mineralischen Holzkohlen, Fasergyps und Mergelschieferschichten vorkommen. Dieselben Gipslager finden sich auch bei Zwaniac am Einflusse der Zwanczyk in den Dniester, und es dürfte nicht unwahrscheinlich sein, daß auch das Alabaster-Vorkommen bei Demszyn hieher zu rechnen sei, was nach also wohl die Kalksteine und Gypse der tertiären Formation angehören dürften, was aber noch genauer zu ermitteln bleibt.

Es zeigen sich daher die Flötzgebirgs-Bildungen in Podolien nur wenig entwickelt, indem weder

1) Sehr merkwürdig würde das Vorkommen von Steinkohlen sein, welches nach Herrn du Bois (*loco citato* pag. 8) durch Herrn Sobkiewicz in der Kreide? aufgefunden worden.

\*\*) Karsten's Archiv Bd. 2. Heft 1. S. 116. 117.

von dem alten rothen Sandstein und Steinkohlengebirge, noch von dem Zechstein-, Muschelkalkstein-, Keuper- und Lias-Gebilde die geringste Spur angetroffen, und das von Herrn Eichwald erwähnte Vorkommen des bunten Sandsteins, so wie des Jurakalks noch problematisch; dagegen tritt die Tertiär-Formation ungemein verbreitet und in mannigfaltigen Gliedern auf, ausgezeichnet durch die Menge meist schön erhaltener Conchylien.

Das untere Glied derselben ist ein bläulich, grünlich und gelblich grauer bis brauner, theilweise merglicher oder auch sandiger, zum Theil schiefriger Töpferthon, ohne thierische Ueberreste, in welchem sich nach Hrn. Eichwald's Beobachtungen \*) Braunkohlenlager mit Cerithien-Abdrücken befinden, abwechselnd mit Sandlagen, und nach oben in gemeinen Thon übergehend. Die Mächtigkeit des Töpferthons in dem von mir untersuchten Bezirk beträgt 2 bis 8 Fuß, mag wohl aber an andern Punkten bedeutender sein.

Auf dem Töpferthon, oder wo er fehlt, unmittelbar über der Kreide, oder dem ihr entsprechenden Feuerstein, ist ein blendend weißer oder auch graulich und gelblich weißer sehr feinkörniger Sand mit abgerundeten kleinen schwarzen Feuersteingeschieben abgesetzt, der im Thale der Studzienica 20 bis 28' mächtig, in den mehr nordwestlichen Gegenden aber, bei Zukowce und Szuskowce, in viel bedeutender Mächtigkeit auftritt \*\*). Herr du Bois beschrieb aus dem Sande von Szuskowce 92 Conchylien. Viele davon fehlten im Holozubincer Sande, wogegen noch angetroffen wurden: *Marginella eburnea*, *Buccinum baccatum*, *Nassa Zborszewi*, *Nassa laevigata*, *Nassa asperula*, *Pleurodoma costellata*, *Fu-*

\*) Karsten's Archiv Bd. 2. Heft 1. S. 119. 120.

\*\*) du Bois l. c. pag. 12.

*sus intortus*, *Fusus subulatus*, *Cerithium corymbatum*, *Turritella piecarinata*, ein noch unbestimmter Trochus, *Monetonda araeonis*, *Neritina picta*, *Melania Ropii*, einige unbestimmte Melanien, *Tellina pellucida* Broer. vel *Erycina apellina* Pusch, zwei Squamen, *Citherea unidens*, *Arca antiquata* und *Pectunculus variabilis*; ferner 3 bis 4 Zoll lange Rippenknochen, kleine Extremitäten-Knochen, ein Bruchstück einer Hirnschale und ein kleiner Zahn. Am häufigsten zeigten sich hier Cerithien, *Trochus patulus* und Pectunkelo; häufig Buccinum, Fusus, Nassa und Natica; selten *Panopaea Fajasi*, *Monetonda araeonis*, *Pleurotoma costellata* u. s. w. — Gewöhnlich bestehen die obern Lagen des Sandes aus einem kalkigen Sandstein mit denselben schwarzen Feuerstein-Geschieben, vielen meist zweischaligen Conchylien, wenigen Trochus, Melanien u. s. w. — Ganz eigenthümlich ist die Bedeckung des letztern bei Holozubince durch eine zweizöllige, schwarze, etwas bituminöse Erdschicht, ganz erfüllt mit kleinen Knöchelchen, Rückenwirbeln, Fischgräten ähnlichen Röhren, Nagelgliedern von Krebsen und dergl., welche auch schon Hr. Eichwald im Sande bei Bilka und Zukowce aufgefunden \*). Möglich, daß diese bituminöse Erdschicht den Ligniten, welche die Herren du Bois und Eichwald bei Bialozurka und an andern Orten antrafen, entspricht.

Nach den Beobachtungen in der weissen Schlucht bei Jackowiec folgen dem weissen Sande zunächst:

1. abwechselnde Strata von Kalk und Thonmergeln und Kalksteinen, mit einer Mächtigkeit von etwa 37 Fufs, in denen aber Kalkmergel vorherrschen. Der grösste Theil dieser, einige Zoll bis 5 Fufs starken Schichten führt eine Menge Conchylien, unter

---

\*) l. c. pag. 121.

denen *Turbo rugosus*, *Trochus turgidulus*, so wie kleine Pectunkeln in größter Anzahl sich vorfinden; weniger häufig *Monotonda mamilla*, Cerithien, Melanien und verschiedene Pecten; seltener *Trochus patulus*, *Trochus podolicus*, *Trochus Buchii*, ein neuer *Trochus*, *Cyclostoma rotundatum et planatum*, *Conus dituvianus*; außerdem sind noch eine Unzahl zertrümmerter Conchylien-Schaalen zu bemerken.

Wenig abweichende Lagerungs-Verhältnisse zeigen sich im ganzen Studzienica-Thale, doch fehlt auch an einigen Orten diese untere Thon- und Kalkmergel-Gruppe ganz, so z. B. bei Holozubince; im Thale der Tarnawa und obern Uszica scheinen dieselben ebenfalls nicht aufzutreten.

Demnächst zeigen sich in der weißen Schlucht:

2. Graulich weisse, gelblich-, röthlich- und bräunlich-graue, meist feste, dichte Kalksteinbänke, theilweise sandig und dann in dünnen Platten brechend, theilweise auch von körnig blättriger Textur mit häufigen *Melania Ropii*, *Melania laevigata*, *Trochus turgidulus*; wenigen *Cerithium rubiginosum*, *Panopaea Faujasii*, *Erycina apellina*, *Cytherea unidens*, Venus, Pecten und Pectunkeln, und seltenen *Monotonda mamilla*, *Trochus patulus*, *Fusus subulatus*, kleine Solarien. — Namentlich die oberen Bänke besitzen eine Tendenz zum oolitischen. — Diese Gruppe des tertiären Gebildes, von 12 bis 20 Fuß Stärke, wird nicht nur im Studzienica-, sondern auch im Tarnawa-Thale überall angetroffen. Für die oberen Lagen sind *Melania laevigata*, so wie *Erycina apellina* charakteristisch; bei Holozubince besteht eine 1' 6" mächtige Bank fast nur aus letzteren, begleitet von *Bulla spirata*, *Bulla terebellata*, *Nassa laevigata*, *Fusus intortus*, *Cerithium lima*, *Trochus quadristriatus*, *Melania Ropii*, *Melania laevigata*, *Melania spiralissima*, kleinen Pectunkeln. — Bei Demszyna

fehlt sowohl die untere Kalk- und Mergelgruppe, so wie auch diese zweite wenig deutlich und in geringerer Mächtigkeit mit der nächst folgenden verbunden auftritt. Dieselbe besteht:

3. Aus ausgezeichnetem gelblich- und graulich-weißen bis bräunlich grauen, fein bis grobkörnigen Oolit, dessen einzelne Bänke theilweise wieder in dichten bräunlichgrauen bis graulichweißen Kalkstein übergehen, oder auch durch Aufnahme von Kalksteinbrocken, so wie von schwarzen und braunen Körnern, ein porphyrtartiges Ansehn erhält. Die Oolitkörner variiren von der Größe des feinsten Mohlsaamens bis zu der des Hirses oder auch etwas größer, und ist dieser Oolit schon zur Genüge durch die Herrn Lill, Pusch, Eichwald, Leop. v. Buch und du Bois beschrieben worden. — Am häufigsten fand ich in demselben *Cerithium rubiginosum*, *Melania Ropii*, *Cytherea polita* und verschiedene kleine Pectunkeln. Die untern Lagen zeichnen sich in den Dunajowcer Steinbrüchen durch ihre schwärzlich und röthlichbraune Farbe, mit sehr häufigen *Erycina apellina*, aus; sie werden durch eine thonige, etwas fette schwärzlichbraune Erde von einander getrennt, und ruhen auf einem aufgelösten Oolit, oder einem Kalksande, dessen Mächtigkeit nicht bekannt. — Bei Maliowce ist das unmittelbare Liegende des Oolits ein sandiger merglicher Kalkstein, welcher auf Töpferthon und Feuerstein aufliegt.

Sehr allgemein ist derselbe im Thale der Studzienica und Tarnawa verbreitet, woselbst er stets in Felsenmassen an den obern Thalgehängen auftritt; auch im Uszyca Thale und den auslaufenden Nebenschluchten kommt derselbe, so wie in den westlichen Gegenden bei Krzemienna, Bialozurka, Krzemienic u. s. w., als auch in Gallizien, in bedeutenden Massen vor; weniger

deutlich zeigt er sich in den südlichen Gegenden an den Dniestergehängen. Seine Mächtigkeit beträgt 6 bis 40 Fufs.

Dem Oolit folgt in der Jackowiecer weissen Schlucht:

4. Gelblich und grünlichweisser, dichter, zum Theil ins feinkörnige übergehender mürber dünnstiefziger Kalkmergel, mit häufigen *Cardium lithopodolicum*, *Cytherea polita* und seltenen Paludinen; bedeckt durch festen gelblichgrauen und graulichweissen dichten Kalkstein, mit einer Anzahl *Cardium lithopodolicum* und einigen *Cytherea polita*, zusammen 15 bis 18 Fufs mächtig, dem abermals Kalk, Mergel und Thonstichten folgen. Mehr Zusammensetzung zeigt diese Gruppe im Thale der Tarnawa bei Dunajowce, Kitaygrad, so wie auch am Dniester bei Demszyn. Als unterstes Glied erscheint der Cardien führende Kalkstein und Mergelkalk, der bei Dunajowce ausserdem: *Trochus quadristriatus*, *Melania Ropii*, Pektunkeln, *Erycina apellina*, Serpulen und röhrenförmige Versteinerungen enthält; darauf liegt graulichweisser dichter Mergel, grünlichweisser dichter Mergel und Mergelletten, weisser feinkörniger Quarzsand, verschieden gefärbte Thon und Lettenlagen, ein Conglomerat von Austerschaalen, feinkörniger, aus den feinsten mit blofsem Auge kaum ersichtlichen Conchylien Lamellen zusammengesetzter (Quader) Kalkstein, abermals durch ein Austern-Conglomerat bedeckt, dem verschieden gefärbter Letten und Mergelkalk (mit *Pecten malvinæ*) folgt, untergeordnete grüne und braune Wäldererde- und Alabaster-Schichten enthaltend. — Die gesammte Mächtigkeit dieser Gebirgsbildung beträgt etwa 50 bis 60 Fufs. Als jüngste Bildung erscheinen:

5. Conglomerate von Muschelfragmenten, meist Austerschaalen, poröser gelblichweisser Kalkstein und Kalkmergel, zum Theil mit vielen Pektunkeln und einigen *Trochus patulus*, so wie endlich ein gelblich-

grauer und graulichweisser, meist poröser, dichter, fester Kalkstein, der an den obern Thalrändern, namentlich im untern Studzienica und Tarnawa Thal, so wie an den Gehängen des Dniesters zwischen Kitaygrad und Studzienica, in mächtigen kahlen Felsenklippen ansteht, welche sich, nach Herrn du Bois Beobachtungen, in fast südwestlicher Richtung, über Szatawa, Dumanow, Smotryca bis südwestlich Sawadynce und Lysowoda, nur durch die steil eingeschnittenen Thäler der Mokaşa und Smotryca gewaltsam unterbrochen, fortziehen, so wie weiterhin in vier isolirten Felsenpyramiden auftreten.

Häufig finden sich in und unter diesem Kalkstein Grotten und Höhlen, von denen ich aber nur Gelegenheit hatte die geringeren von Jackowiec, so wie von Pieczary bei Kitaygrad zu besichtigen. — An Conchylien enthält derselbe, namentlich zu Jackowiec, eine große Menge *Modiola lithophaga* und *Turbo rugosus*; seltener sind *Conus diluvii*, *Conus turricula*, Cerithien, *Turbo rugosus*, *Modiola faba*, *Maetra triangula*, *Nucula*, Cardien, verschiedene Pecten, Ostreaen, Mollusken, Serpulen und andere undeutliche Conchylien. — Am Felsen Holda bei Demszyn finden sich in den obern Bänken *Turbo obtusus*, *Mytilus plebejus*, Cardien, Zoophyten und sehr häufige Serpulen.

Fassen wir nun endlich die Resultate sämtlicher Beobachtungen zusammen, so ergeben sich nachstehende Lagerungs-Verhältnisse der Gebirgsbildungen im untersuchten Theile Podoliens:

#### I. Uebergangsgebilde.

1. Thonschiefer und Grauwackenschiefer, theilweise Kalksteinstraten aufnehmend, überlagert durch einen Grauwacken-Sandstein mit *Productus* etc. (wahrscheinlich auf dem nördlich und westlich am Bog vorkommenden Granit ruhend.)



2. Uebergangs-Kalkstein mit *Spirifer*, *Productus* etc. zum Theil abwechselnd mit Thonschiefer und Kalkschiefer.

## II. Flötzgebilde.

- |  |                 |
|--|-----------------|
| 1. Grünsand Formation, als weißer Kiesel-<br>sandstein, Grünsand mit Hornsteinlagen; führt häufig<br><i>Gryphaea columba</i> ; Mächtigkeit . . . | 50 — 100'       |
| 2. Feuerstein, die Stelle der an andern<br>Orten, Punkten mächtig verbreiteten<br>Kreide repräsentirend. . . . .                                 | 20 — 80'        |
|  | <hr/> 70 — 180' |

## III. Tertiaere Gebilde.

- |   |          |
|---|----------|
| 1. Töpferthon. . . . .  | 2 — 8'   |
| 2. Meeres-Sand, mit schwarzen Feuerstein-<br>geschieben; eine Menge Conchylien und<br>kleine Knochen u. s. w. enthaltend. . .   | 20 — 28' |
| 3. Mergelkalk mit untergeordneten Kalk-<br>steinstraten. . . . .  | 30 — 37' |
| 4. Dichter Kalkstein. . . . .   | 12 — 20' |
| 5. Oolit. . . . .   | 6 — 40'  |
| 6. Mergelkalk, mit einer Anzahl <i>Cardium</i><br><i>lithopodolicum</i> , und untergeordneter (Qua-<br>der) Kalkstein, Walkererde und Alabas-<br>ter-Schichten, vielleicht auch Gyps. . . | 50 — 60' |
| 7. Der obere Felsenkalk mit <i>Serpulen</i> (du<br>Bois quaternaerer Kalkstein). . . . .  | 30 — 47' |

Die Mächtigkeit der tertiaeren Gebirgsbildun-  
gen beträgt demnach etwa. . . . . 150 — 240'

Als jüngste, sich noch gegenwärtig fort erzeugende  
Bildung, ist schlüsslich noch der Tuffkalk zu er-  
wähnen, der übergreifend die untern tertiaeren Schichten,  
den Feuerstein, Grünsand und selbst die Uebergangsge-  
birgsarten überlagert, oder auch nur angelagert  
erscheint.

---

2.

**Ueber die Gebirgsbildungen des karpatischen Gebirges in der Gegend von Skole, und den daselbst ungehenden Eisensteins-Bergbau.**

Von

**Herrn Adolph Schneider.**

---

**E**ine im Herbst des Jahres 1830 unternommene Reise in die südöstlichen Gegenden Galliziens, führte mich von Opatow über Staszow, Stobnica, Nowemiasto, Korczyn, Igolomya nach Krakau, und von da über Sworzowice, Wieliczka, Bochnia, Tarnow, Jaslo, Dukla, Sanok, Dobromil, Sambor, Drohobycz, Stry nach Skole, einem Städtchen, 14 Meilen südlich von Lemberg, unweit der ungarischen Grenze liegend, und von hier zurück über Stry, Lemberg, Przemyśl, Rzeszczow, Tarnow u. s. w. Wenn auch die sehr beschränkte Zeit, als auch die höchst ungünstige Witterung, mir die Anstellung genauer Beobachtungen über die näheren Lagerungsverhältnisse des zwischen Wieliczka und Skole befindlichen Gebirges, ausgezeichnet durch das Vorkommen der mächtigen Salz-

lager von Wieliczka und Bochnia, so wie der weiter südwestlich auf einer Streichungslinie liegenden Salzkokturen von Tyrawa Solna, Huczek und Lacko bei Dobromil, und von Starasol, Drohobicz, Modricz, Solec und Stebnik, zwischen Sambor und Stry, nicht gestattet: so hatte ich doch Gelegenheit, durch specielle Begehung des Opor-Thales und der aus selbigem ablaufenden Seitenthäler und Schluchten, die Structur- und Lagerungs-Verhältnisse der nördlichen Karpathengebirgskette näher kennen zu lernen, so wie auch einige Bemerkungen über das Vorkommen des salzführenden Gebirges zwischen Dobromyl und Stry zu machen.

In der flachhüglichen Gegend zwischen Lemberg und Stry bemerkte ich nur aufgeschwemmte Gebirgslagen, so wie mergliche Sandstein-, Kalkstein- und Mergelschichten, häufig Conchylien-Ueberreste, namentlich Cerithien, umschliessend, welche den tertiären Gebilden angehören, die sich aus Podolien und Wolhynien längs dem Abhange der Karpathen fort bis in die südöstlichen Gegenden Polens erstrecken, und einen grossen Theil der Ausfüllung der Mulde zwischen dem podolischen Ur- und Uebergangsgebirge, dem Sandomierschen Uebergangsgebirge und den Karpathen formiren.

Erst in der Gegend von Lubienic, südlich Stry, erhebt sich das Terrain ziemlich steil zu ansehnlichen Höhen und bildet eine Gebirgskette, welche sich weiter südlich dem Haupthöhenzuge des karpatischen Gebirges längs der ungarischen Grenze anschliesst. Am nördlichen Abhange dieses Gebirgszuges liegen die Salzkokturen von Starasol, Drohobicz, Modricz, Solec und Stebnik, so wie von Lisowiec, Bolechew, Dolina, Rozniatow, Kalusz u. s. w. bis Tkaschika in der Bakowina. Sämmtliche diese Salinen erhalten ihre Speise aus einem Steinsalzgebilde, bestehend aus wiederholt mit ein-

ander abwechselnden Schichten von gelblich und graulich weißem feinkörnigem Sandstein, mit theils thönigem, theils mehr oder weniger merglichem Bindemittel, wodurch Sandsteinmergel, so wie selbst schwache mergliche Kalksteinschichten gebildet werden; ferner blauer und grauer, oft bituminöser schiefriger Letten, in schwärzlich grauen Schieferthon übergehend; seltener sind gelb und braun gefärbte Schichten; als untergeordnete Lager führt dieser Schieferthon gelblich grauen merglichen Thoneisenstein; als eigentlichen Begleiter des Steinsalzes selbst, das in verschiedenen Flötlagen vorkommen soll, ist Salzthon mit Gyps anzusehen; das bis jetzt erreichte Tiefste besteht aus einem rothen Schieferthon und Schieferletten; nicht selten treten Bergölquellen auf, wahrscheinlich den bituminösen Schieferletten-Schichten angehörend \*).

\*) Nach Hrn. v. Schindler's geognostischen Beobachtungen über das Karpathengebirge in dem Königreich Gallizien und Lodomerien (pag. 16—20) besteht das Salzgebirge:

- a) in der Gegend von Tkaschika in der Moldau aus Verschichtungen (Schichtensystem oder Schichtenfolge) von blaugrünem Salzthon, grauem Sandmergel und blaugrauem Mergel; weiter im Hangenden tritt bei Massanajeschtie ein quarziger Sandstein mit grünen Körnern auf.
- b) Im Stryer Kreise kommen bei Lisowice, Bolechow u. a. O. Salzquellen aus Salzthonablagerungen vor, welche von blauem Thon, gelbem Schieferthon, Sandstein, Thon und Eisenmergel und rothem Schieferthon begleitet werden, denen hinter Bolechow ein dem Massanajeschtier analoger grüner Sandstein folgt.
- c) Im Samborer Kreise treten zu Stebnik, Solec, Modryca und Drohobycz Salzquellen aus den dem Stryer Salzgebilde ähnlichen Verschichtungen.
- d) Im Sanoker Kreise wechseln, namentlich bei Huczek, Lagerungen von Sandstein, rothem Schieferthon, Salzthon mit Gyps, blaugrauem Schieferthon, Thon, Brandschie-

**Dies Steinsalzgebilde streicht in hor. 9 bis hor. 11 aus Südost in Nordwest mit deutlichem südwestlichem Einfallen der Schichten, und setzt in nordwestlicher Richtung von Stara Sol über Dobromil bis in das San-Thal fort; am linken Ufer dieses Flusses scheint dasselbe bald unter den aufgeschwemmten Gebirgslagen zu verschwinden, und zeigt sich auch weiter nordwestlich weder in dem Thale der Wisloka, noch in dem flachen Weichselthale; erst jenseits der Weichsel treten auf der verlängerten Streichungslinie in der Gegend von Wislica, Czarkow, Szczerbakow, Busko u. s. w. Salzspuren als geringhaltige Salzquellen, in Begleitung von Kalkmergeln und Gyps mit gediegenem Schwefel auf, welche jedoch einen ganz verschiedenen Character besitzen und einer wahrscheinlich viel jüngeren Bildung angehören.**

So wie sich nun bei Lubieniec das Terrain, wie oben angeführt, erhebt, vereengt sich auch zugleich das Thal der Stry und ist an beiden Gehängen nicht selten mit Felsen bekleidet; so fallen unter andern schon von Weitem die weissen Felsen am rechten Thalgehänge bei Rozhorce in die Augen. Dieselben bestehen aus einem weissem und gelblich weissem, fein- bis grobkörnigem Sandstein, in mächtigen Bänken fast horizontal abgesetzt, und erinnern unwillkührlich an die Quadersandsteinfelsen von Adersbach in Böhmen, bei Pirna u. s. w. Der Sandstein selbst ist ziemlich mürbe und leicht zu bearbeiten, so dafs mehrere gewölbartige Grotten, als Vergnügungs-Aufenthalt im Sommer, in selbigem ausgehauen werden konnten. — Ob nun dieser Sandstein zum

---

fer, Alaunthon, Hornstein, Feuerstein, Eisenstein und Kalkmergel mehreremale in beträchtlichen Breiten hinter einander ab. — Weiter südwestlich kommt dichter Kalkstein vor, so wie nordwestlich der Sandstein mit den charakteristischen grünen Körnern.

**Karpathen-Sandstein** zu rechnen, oder jüngeren Gebirgsbildungen angehöre, wage ich nicht zu entscheiden, und muß dies durch genaue Beobachtung der Lagerungsverhältnisse desselben und der zunächst im Liegenden und Hangenden vorkommenden Gebirgsarten ermittelt werden, was mir unmöglich, weil bei meinem Besuch dieser Gegend, zu Anfang des Monats December, die Gehänge der Berge mit Schnee bedeckt waren.

Von Rozhorce bis zu dem Vereinigungspunkte des Opor mit dem Stry-Flusse bei Synowucko, erscheint meist nur quarziger Sandstein, theilweise viele kleine grüne Körner führend, welche dem Gesteine eine eigenthümliche grüne Färbung verleihen, das identisch sein dürfte mit dem ähnlichen, bei Massanajetschie, Bolechow u. a. O. von Herrn Schindler beobachteten Vorkommen. — Das Thal wendet sich nun fast rechtwinklich über Korczyn nach Kruszelnice, Dolhe u. s. w. in Nordwest, dem Streichen der Höhenzüge als auch der Gebirgsschichten selbst fast parallel, wogegen das Opor-Thal die letzteren in fast querschlägiger Richtung durchschneidet, und daher den besten Aufschluß über die geognostischen Lagerungs- und Structurverhältnisse der daselbst vorkommenden Gebirgsarten gestattet. — Dieser bei Oporzec, Chaszowanie und Rozankawyzsza, am nördlichen Abhange des längs der ungarischen Grenze sich erstreckenden Höhenzuges entspringende Opor- oder Opier-Fluss, nimmt bei Tuchla den von Huitar und Tucholka kommenden Holowiecko-Bach auf, wird unterhalb Korostow durch die Orawa (Oriawa) bedeutend verstärkt, und dient sowohl zum Betriebe mehrerer Eisenhüttenwerke, Brettmühlen u. s. w., als auch bei ansehnlichem Wasserstande zur Verflößung von verschiedenen Gattungen Holz. — Häufig sind die steilen Gehänge sämtlicher Thäler und Schluchten mit Felsensäulen besetzt, und so wie die Betten der stark abfal-

lenden Gewässer mit einer Unzahl von Geröllen und mächtigen Felsblöcken bedeckt; nicht selten sind die Wasserbetten gewaltsam durch die, gemeiniglich die Thäler quer durchsetzenden, Gebirgsschichten gebrochen, und bieten letztere, der Einwirkung des Wassers und der Atmosphäre seit Jahrtausenden kräftigen Widerstand leistend, treffliche Gelegenheit zur genauen Abnahme der Streichungslinie der Gebirgsarten.

Kurz vor Skole, oberhalb des nach Synowucko gehörigen Eisenwerks, tritt an der Kaiserstrasse ein sehr quarziger gelblich weißer fester Sandstein auf, welcher sich einerseits südlich Truchanow, ferner nach Brzaza u. s. w. erstreckt; andererseits im Süden von Korczyn und Kruszelnice vorbei, nach Podhorodce u. s. w. verfolgt werden kann. Weiter im Liegenden desselben kommen zwischen Jamelnice und Orow, so wie zwischen Pobuk, Truchanow und Kamionka Eisensteinlager vor, welche ich jedoch nicht Gelegenheit hatte näher kennen zu lernen; nach den darüber eingezogenen Nachrichten aber sind dieselben, sowohl hinsichtlich der Lagerungsverhältnisse, als der Beschaffenheit des Eisensteins selbst, mit denen weiter im Hangenden vorkommenden Kalkeisensteinlagern völlig übereinstimmend \*).

Auf der Anhöhe des rechten Opor-Gebänges unterhalb Skole, nach Kamionka zu, findet sich Eisensteinbergbau, Kaminiec genannt, der sich mit Abbau zweier nur 2 bis 4 Zoll mächtigen Eisensteinlager\*\*) zwischen grünlich grauem Schieferthon, Quarzschiefer und rothem Schieferletten liegend, beschäftigte, seit einigen

\*) Höchst wahrscheinlich kommen auch in der nicht speciell untersuchten Gegend zwischen Lybientz und Skole ausserdem noch die ebenfalls weiter im Hangenden häufig auftretenden Thonmergeleisensteinlager vor.

\*\*) Auf der Karte Taf. VII. ist dies Eisensteinlager mit a. bezeichnet.

Jahre aber verlassen ist, weil das Feld ganz abgebaut sein soll, was aber nicht wahrscheinlich. Ohne Zweifel stehen in dem verhaunenen Grubenfelde noch ansehnliche Pfeiler an, so wie sich dies Eisensteinlager auf der nordwestlichen Streichungslinie, nach dem Opor-Gehänge zu, als auch am jenseitigen linken Gehänge, nach Korczyn zu, ausschürfen ließe. Einige in dieser Absicht angestellte Versuchsarbeiten ergaben zwar kein günstiges Resultat, aber allem Anschein nach nur aus dem Grunde, weil dieselben an den Abhängen der Berge angestellt wurden, woselbst die Gebirgsschichten sehr zerrüttet und die Versuch-Strecken, so wie Duckeln, weder hinlängliche Erlängung noch Teufe erhielten. — Im weitem nordwestlichen Fortstreichen wird dasselbe Eisensteinlager oberhalb Korczyn bebaut, so wie sich Spuren desselben im Kruszelnicer Thale zeigen, als auch bei Sopot und Dolhe, für die Hochöfen zu Sopot und Maydan, im Betriebe steht. Bei Sopot liegt der Eisenstein auf einem gelblich braunen und gelblich grauen feinkörnigen Sandstein mit rothbraunen Streifen und feinen silberweißen Glimmerschuppen; unter demselben folgt grünlich grauer feinkörniger Sandstein mit häufigen Glimmerblättchen, so wie meist grünlich grau gefärbte Schieferthon-schichten, mit rothen Lettenlagen und mehr quarzigen Sandsteinschichten abwechselnd; ähnliche Gesteine treten auch im Hangenden auf. — Das Streichen dieses Eisensteinlagers ist hor. 9 bis hor. 11 aus Südost in Nordwest mit südwestlichem Einschießen unter 45 bis 60 Grad; zuweilen wird jedoch das Erzlager in fast horizontaler Lagerung angetroffen, aber dies scheint nur an solchen Orten statt zu finden, wo bedeutende Erzlagerstücken an den steilen Abhängen der Berge in die Thalsöhle niedergerutscht. — Dasselbe Eisensteinlager setzt bei Dolhe durch das Stry-Thal und wird in der Gegend



von Smolna zur Versorgung des dortigen Hochofens abgebaut.

Weiter im Hangenden dieses Eisensteinlagers tritt abermals Sandstein, so wie grüne und graue Schiefer mit schmalen rothen Lettenschichten und einer schwachen wenig aushaltenden Eisensteinlage auf, welche vorsuchsweise unterhalb Skole unter dem Namen Gragnatka (litt. b.) im Baue stand, aber wegen der geringen Mächtigkeit von 2, höchstens 3 Zoll wieder verlassen wurde; nach dem Ausgehenden zu nimmt der bläulich graue dichte Eisenstein eine rothe Färbung an und ist sehr milde.

Hierauf folgt abermals gelblich grauer Sandstein und demnächst das Eisensteinlager (litt. c.), welches hinsichtlich der Anzahl und Mächtigkeit der einzelnen Erzlager, zu den vorzüglichsten Eisenstein-Vorkommen der Skoler Gegend gerechnet wird. Am rechten Opor-Ufer streicht dasselbe an den Gehängen des Berges Klywa hor. 9 mit südwestlichem Fallen unter einem Winkel von 5 bis 10 Grad zu Tage aus, und ist durch vielfachen Strecken-Betrieb auf der Grube Zawode geschlossen. Das unmittelbare Liegende des Eisensteinlagers bildet ein graulich schwarzer Schieferthon, unter welchem Sandstein liegt; die untere Erzlage führt 3 Zoll mächtigen graulich weissen, dichten Thonmergel-Eisenstein, mit deutlichen verkohlten Pflanzenstengeln; hierauf folgt 3 Fufs thoniger Kalkschiefer von dunkelgrauer Farbe, demnächst 3 Zoll Eisenstein, etwas dunkler als die erste Lage gefärbt, mit sehr vielen Pflanzenstengeln und einer Neigung zum Dünnschiefrigen; sodann 6 Zoll schiefriger Kalkmergel, worauf die dritte 12 bis 14 Zoll mächtige Erzlage folgt, über welcher gleichfalls ein graulich weißer merglicher Schieferthon abgesetzt ist.

Weiter im Hangenden zeigt sich eine sehr charak-

teristische Gebirgsgruppe von schwarzen bituminösen, so wie auch grauen, sehr dünnschiefrigen Thon- und Kalkmergeln; Schieferthon und Schieferletten von grauen bis schwarzen Farben; schwarzen und bräunlich grauen Mergelschiefen und Brandschiefen mit schwachen Steinkohlenspiuren \*); dichten splittrigen, theilweise bituminösen Kalksteinen, von graulich brauner bis leberbrauner Farbe, mit ausgezeichnet flachmuschligem Bruch; so wie endlich Horn- und Feuerstein-Lagen von gelblich brauner bis schwarzer Farbe. Sämmtliche diese Gebirgsarten sind deutlich geschichtet und wechseln mit meist geringer Mächtigkeit zu wiederholten Malen mit einander ab; nur die vorwaltenden bituminösen Mergel- und Brandschiefer erreichen eine Mächtigkeit von 10 bis 30 Lachtern, und sind etwas alaunhaltig\*\*). Die gesammte Stärke dieser, stets im Hangenden der weißlich grauen Thonmergeleisenstein-Lager vorkommenden Gebirgsgruppe, beträgt 30 bis über 100 Lachter, und mit kategorischer Gewisheit ist an allen Punkten, wo dieselbe auftritt, das Thonmergeleisenstein-Lager weiter im Liegenden anzutreffen. So wird auch im weitem südöstli-

---

\*) Nach Herrn Schindler S. 18. 19. 21. führt der schwarze Brandschiefer bei Zalekic am Bache Bystrica schwache Lagen einer guten Schieferkohle, so wie weiter nordwestlich zu Rosochy der Brandschiefer mit schwachen Steinkohlenlagen, als auch zwischen Lerina und Spass, und bei Oportno im Sanoker Kreise derselbe Brandschiefer auftritt.

Höchst wahrscheinlich liegen diese Brandschiefer auf dem weiteren nordwestlichen Fortstreichen der hangenden Gebirgschichten des Skoler Thonmergeleisenstein-Lagers.

\*\*) Bei Mizun, gegen die Lutta hin, tritt graulich blauer Mergel mit sichtbarer Alaunausscheidung mächtig hervor; so wie auch in den, die Eisensteinlager begleitenden, mergeligen Sandsteinschichten daselbst, ziemlich häufig gelber und grüner Bernstein vorkommt. — Schindler S. 17 u. 30.

chen Fortstreichen von der weiter oben angeführten Grube Zawode, dies Eisensteinslager unterhalb Brzaza, als auch in den Thälern der Mizunia und Swica, zur Versorgung der Hochöfen von Mizun und Ludwikowka bei Węzicz in Abbau genommen.

Ferner steht das Erzlager am linken Oporgehänge in der Nähe von Skole auf den Gruben Cegielnia Thoustki, Ostaszowska und Romanowska, so wie an den Gehängen des Thales Ryteczka Korczynska auf Wodzisanska, oberhalb Korczyn im Baue; von wo sich dasselbe, südlich Kruszelnice vorbei nach Sopot, und von da weit über Smolna hinaus erstreckt, gegenwärtig aber nur an wenigen Orten bebaut wird.

Auf den Skoler Gruben erscheint als unmittelbares Liegendes des Eisensteinslagers ein schwärzlichgrauer und grünlichgrauer sehr feinschiefriger Schieferthon, der zwar in der Grube ziemlich fest, an der freien Luft aber sehr schnell zerfällt; auf diesem Schieferthon, gewöhnlich 1 bis 2 Fufs beim Ortsbetriebe nachgewonnen wird, liegt die erste Erzlage, von 3 bis 4 Zoll Mächtigkeit, worauf wieder ein ähnlicher Schieferthon von 12 bis 15 Zoll Stärke folgt, über welchem eine 8 bis 10 Zoll starke Eisensteinslage abgesetzt ist, die abermals durch eine 18 Zoll starke Schieferthonlage von 3 bis 5 Zoll Mächtigkeit getrennt ist; über welcher ein sehr zerklüftes schwärzlichgrauer Schieferthon ansteht, so daß die gesammte Mächtigkeit der drei Eisensteinslagen überhaupt 14 bis 19 Zoll beträgt; im mittleren Durchschnitt aber nur zu 16 Zoll angenommen werden kann. Der Eisenstein selbst ist graulichweiß, gelblich, grünlich, und schwärzlichgrau, dicht, zum Theil feinschiefrig und enthält bisweilen auf den Schichtungsflächen kleine glänzende Glimmerblättchen, welche in dem begleitenden Schieferthon häufiger auftreten. Merkwürdig sind hier

liche, durcheinander laufende Stengel von graulich schwarzer oder grünlichbrauner Farbe, von meist etwas festerer Consistenz als der Eisenstein selbst, welche wahrscheinlich vegetabilischen Ursprungs sind, so wie sich auch in den Schieferthonschichten zuweilen, jedoch undeutliche Pflanzenstengel befinden. — Auf den Gruben Ostaszowska und Romanowka, welche am äußersten Ausgehenden auf der Höhe des zwischen Skole und Koryczyn gelegenen Berges bauen, kommt der Eisenstein nieren- und plattenförmig vor; der Kern ist dann von gelblichgrauer oder graulichweißer Farbe mit dichtem, erdigem Gefüge; die denselben umschließenden äußeren dünnen Schalen dagegen sind gelblich- und roth-braun gefärbt, und lösen sich bei Einwirkung der Atmosphäre zu einem gelblichbraunen, wenig eisenschüssigen Letten leicht auf.

In  $1\frac{1}{2}$  Lachter seigerer Teufe unter diesem Erz-lager befindet sich ein zweites, die sogenannten spodni Ganki (liegende Gänge \*), welches jedoch nur auf den Gruben Cegelniany und Thoustki theilweise abgebaut worden ist. Dasselbe besteht aus 3 Erzlagen, wovon die untere 2 Zoll, die obere  $2\frac{1}{2}$  Zoll mächtig, durch graulichweißen und grünlichschwarzen, 5 bis 6 Fuß starken Schieferthon von einander getrennt sind. Das unmittelbare Hangende der obern Erzlage bildet ein röthlichweißer und gelblichbrauner feinkörniger fast dichter Sandstein, mit feinen grünen und schwarzen Punkten; auf den Schichtungsflächen der schwachen Bänke zeigen sich zuweilen kleine Brocken glänzender Pech-

---

\*) Man nennt hier die Eisensteinlager überhaupt Gänge, was aber ganz unrichtig, indem sämtliche Eisensteinlagen stets ein mit den begleitenden Gebirgsarten übereinstimmendes Streichen und Fallen auf viele Meilen weite Erstreckung beibehalten, also wahre Lager in dem Karpathensandsteingebirge bilden.

kohle; die hellgefärbten Sandsteine besitzen einen matten Glanz.

Das Streichen des Erzlagers ist auf den unteren Gruben Cegielniany und Thoustki in hor 11 bis 12 aus Süd in Nord, mit westlichem Fallen unter 15 bis 20 Grad, wogegen auf der Grube Ostaszowska die Streichungslinie in hor 9 bis 10 gerichtet, mit südwestlichem flachem Fallen unter 5 bis 10 Grad. — So regelmässig auch im Allgemeinen die Lagerungsverhältnisse der hiesigen Erzlager sind, so finden sich doch im Einzelnen mancherlei Störungen. An einigen Punkten, namentlich an den sehr steilen Gehängen der Thäler und Schluchten, sind die Erzlager, wie bereits bemerkt, mit einem Theil der sie umgebenden Gebirgsschichten abgerutscht, so dass dieselben sehr zertrümmert, oder doch nur auf geringe Länge anhalten. Dies scheint vorzüglich der Fall auf der Grube Cegielniany bei Skole, die nur auf einem solchen mehrere Lachter niedergedrutschten Stück des Erzlagers gebaut haben dürfte. Ebenso werden die Erzlager auch da, wo sie im festen Gestein anstehen, durch Sprünge verworfen, jedoch beträgt die Sprunghöhe selten mehr als ein bis 2 Lachter, so dass die Wiederausrichtung ohne Schwierigkeit leicht zu bewerkstelligen ist. Endlich verschmälert sich die Mächtigkeit der Erzlagen sehr häufig, so wie sich auch die Qualitaet des Eisensteins durch Aufnahme vieler Thon und Mergeltheile so verringert, dass derselbe beim Hochofenbetrieb mit Nutzen nicht mehr angewendet werden kann.

Oberhalb Skole gehen an den steilen Gehängen des Opor Thales, bis in die Nähe des Einflusses der Orawa in den Opor bei dem Erzfürer Swientoslaw, meist nur sehr quarzige Sandsteinschichten, in mehreren Zollen bis 5 Fufs und darüber starken Bänken zu Tage aus, hor 9 bis hor 11 streichend und 40 bis 60 Grad südwestlich einschiefsend. Dies Terrain ist aber noch nicht ganz

speziell, hinsichtlich des Vorkommens von Eisenstein-Niederlagen, bergmännisch untersucht, jedoch hat man ohnweit der Skoler Hochofenanlage, am linken Thalgehänge in der Schlucht Samiacz, das Ausgehende eines Eisensteinslagers (litt. d) erschürft und mittelst Treibung einiger kurzen Strecken das Resultat erhalten, daß dasselbe zwar einen sehr tauglichen Eisenstein führt, aber nur wenige Zoll mächtig, und mit dem festen Nebengestein, hornsteinartigem Sandstein und festen grünlich-grauen Schieferlagen, so innig verwachsen, daß eine Scheidung sehr beschwerlich und fast unmöglich ist. Dasselbe Erzlager wurde am rechten Thalgehänge, etwas weiter oberhalb, unter dem Namen Lentinowska Ruda ausgeschürft, und unter ähnlichen Verhältnissen angetroffen, weshalb der fernere Bau auf diesem Erzlager ausgesetzt wurde. — In der Berücksichtigung aber, daß diese beiden Punkte ganz in der Nähe der Skoler Hochofenanlage befindlich, also die Erzabfuhr, welche von allen übrigen Gewinnungspunkten höchst beschwerlich und kostspielig, leicht zu bewerkstelligen, verdiente, dieses Eisensteinslager einer genauern Untersuchung durch Treibung von streichenden Strecken, denen aber eine größere Erlängung, als bei den seitherigen Versuchen, zu geben wäre. — Würde nun überdies der Eisenstein auf der Grube selbst geröstet; wozu das an Ort und Stelle in genügender Menge vorhandene, zur Verkohlungsuntaugliche Holz, anzuwenden, und demnächst der Einwirkung der Atmosphäre längere Zeit ausgesetzt; so unterliegt es keinem Zweifel, daß der Eisenstein dann sich von selbst ablösen wird, oder doch mit leichter Mühe vom dem Nebengestein getrennt werden kann.

Ohnweit des Frischfeuers Swientoslaw streichen, sowohl an den Gehängen des Opor als auch des Orawa Thales, gelblichweiße, zum Theil auch grünlich gefärbte quarzige Sandsteine, in mehr oder minder star-

des Bänken, zu Tage aus; denselben folgen grüne, rothe, braune und graue meist sehr dünne Schieferletten-Schichten, in steter Wechsellagerung mit einigen Zoll bis Fuß starken Bänken gelblich und röthlich brannem feinkörnigem Sandstein, mit sparsam eingemengten silberweißen Glimmerblättchen und kleinen grünen kalkigen Parthien; so wie mit grünlichgrauem feinkörnigem fast dichtem Sandsteinschiefer. Letzterer ist besonders charakterisirt durch länglichrunde, nach beiden Enden sich zuspitzenden Erhabenheiten auf den Ablösungs- und Schichtungs-Flächen. Diese Schieferletten-Sandstein- und Sandsteinschiefer-Schichten umschließen abermals ein Kalk-eisenstein-lager (litt. e) das an mehreren Punkten, sowohl aus dem Opor- als auch aus dem Orawa Thale in Angriff genommen worden, aber, wegen der geringen Mächtigkeit von 3 bis 4 Zollen, so wie namentlich weil auch hier der Eisenstein mit dem festen Nebengestein innig verwachsen, wieder verlassen wurde. — Im weitem nordwestlichen Fortstreichen fand, auf der Höhe des in Osten von Korostow gelegenen Gebirgszuges, so wie weiter nach Maydan zu, auf diesem Erz-lager ein Bau für den Skoler Hochofen statt, und zeigte sich dasselbe nicht nur mächtiger, sondern löstte sich auch leicht von dem Nebengestein; wegen der beschwerlichen Abfuhr der Erze aber sind diese Baue gegenwärtig nicht belegt. — Ferner wird dasselbe im Thale des Rybnik Baches bei Maydan, so wie in der Gegend von Smolaa zur Versorgung der dortigen Hochöfen gebaut, und führt einen grünlichgrauen und graulichweißen dichten Kalk-eisenstein, mit braunem Beschlage, ähnlich dem von Sopet bei Podhorodce. — Auch dieses Erz-lager findet sich viele Lachter an den Gehängen der Berge, oft in bedeutender Ausdehnung, abgerutscht, so wie wirkliche Sprünge dasselbe häufig verwerfen.

In ehngesähr 200 Lachter Entfernung nach dem Hangenden tritt abermals ein Eisensteinlager auf, welches unter dem Namen der Korostower Spodni Gankir (litt. f.) am westlichen Abhänge des Berges Teczyn Czertisz, so wie nahe am Gipfel des Berges Plosza, auf der Grube Chochria Zlob, im Osten und Nbrd. Ostens des Dorfes Korostow im Bann begriffen ist. Die stets sehr schmalen 1 bis 5 Zoll starken Erzlagen, dreiß bis vier an der Zahl, sind durch grüne, sehr zerklüftete Schieferthone, in dünnen oft kaum Zoll starken Schichten, so wie durch einzelne gelblichgrau, sehr feste Sandsteinlagen von einander getrennt. Das Liegende besteht aus einem gelblich grauen, sehr feinkörnigen Sandstein, auf welchem gemeinlich eine ganz schwache, wenig aushaltende Erzlage abgesetzt ist. In früherer Zeit wurde dies Erzlager auch auf Tokarniany, zwischen Swientoslaw und Hrebenow am linken Opor Gehänge, so wie an den Abhängen der Berge Jertias und Zaplayczyk im Osten von Hrebenow, am rechten Opor Gehänge, unter ähnlichen Verhältnissen abgebaut. Der auf selbigem vorkommende Eisenstein ist ein graulich weißer dichter Kalkmergeleisenstein, theilweise braun beschlagen. Das Streichen des Erzlagers aber ist auf den verschiedenen Gewinnungspunkten etwas abweichend, indem dasselbe bei Hrebenow und Tokarniany hor 10 mit südwestlichem Einfallen; auf Teczyn Czertisz hor 11 und zu Chochrowy Zlob hor 12 mit westlichem Einfallen steigt; eben so variiert der Neigungswinkel der Schichten gleichfalls zwischen 30 bis 60 Grad.

Im Hangenden desselben kommt gründlich und schwärzlich grauer Schieferthon, so wie Sandstein in dünnen Schichten vor, zusammen 1½ bis 2 Lachter mächtig, sodann folgt ein Thonmergeleisensteinlager aus 3 bis 4, zwei bis sechs Zoll mächtig.



gen Erzlagen von derselben Beschaffenheit, wie der Skoler Eisenstein von Thousky u. s. w. und wird auch von einer ganz ähnlichen Verschichtung von Bräun- und Mergel-Schiefeln, Schieferthon, Letten, Thon- und Kalk-Mergeln, Kalkstein, Sandstein, Hornstein und Feuerstein bedeckt. Auf der Grube Tokarniany fand sich etwas Schwefelkies den Erzlagen beigemengt, und wurde deshalb nur wenig am äußersten Ausgehenden in Angriff genommen; dagegen steht dies Erzlager (lit. f.) bei Maydan im Gliny Potok in Bau, woselbst aber die oben angeführten Korostower spodni Ganki zur Zeit nicht angegriffen.

Die bituminösen Mergelschieferschichten treten im Hangenden des Erzlagers unterhalb Maydan, bei Krietiela, so wie auch oberhalb Korostow, im Thale des Butywlia Baches stark hervor, und scheinen an beiden Punkten alaunhaltig zu sein.

Oberhalb Hrebenow nach Tuchla zu, durchsetzen das Opor Thal grünlich und gelblich graue, feinkörnige, fast dichte quarzige Sandsteine und Sandsteinschiefer, mit vielen silberweißen Glimmerblättchen und zuweilen kleine schwarzbraune Parthien enthaltend; so wie oftmals mit weißen Kalkspathadern durchzogen. Das Streichen der in Bänken von Zoll bis 2 Fuß Stärke deutlich geschichteten Gesteine ist in hor 8 mit südlichem sehr steilem Einschießen.

Höher hinauf treten abermals die hangenden Schichten der Thonmergel-Eisensteinlager auf, denen sodann grüne Quarzsandsteine mit grünen, grauen und rothen Schieferletten abwechselnd folgen, und kann daher auf das Vorhandensein der Kalk- und Thonmergel-Eisensteinlager in dieser Gegend geschlossen werden. Im weitem südwestlichen Fortstreichen ist auch wirklich, in Süden von Libochora und in Osten von Tuchla, zwischen zwei einen Sattel for-

mirenden Gebirgskuppen, das Ausgehende eines Thon-  
 mergel-Eisensteinlagers (litt. h.) ausgeschürft,  
 durch einigen streichenden Streckenbetrieb untersucht,  
 aber in der Berücksichtigung, daß man dem Skoler  
 Hochofen näher gelegene Eisensteinniederlagen derselben  
 Qualitaet besitzt, kein weiterer Bau eröffnet worden.  
 Es fanden sich übrigens hier 2 Erzlagen, von denen die  
 obere 4 Zoll, die untere 3 Zoll mächtig, welche durch  
 4 Fuß starke, graue Schieferthonlagen von einander ge-  
 trennt, in hor 11 mit westlichem Einfallen streichen. —  
 Ebenso steht in circa 150 Lachter querschlägiger Entfer-  
 nung am südlichen Abhange des Berges Mszade ein  
 Kalkeisensteinlager (litt. g.) in Abbau, das zwi-  
 schen hor 10 und hor 11 aus Süd in Nord steicht, und  
 etwa 30 Grad in West einfällt. Das Hangende des Erz-  
 lagers ist ein gelblich grauer sehr feinkörniger Sand-  
 stein, mit kleinen weißen, grünen und braunen Punk-  
 ten; unter demselben liegt ein grünlichgrau gefärbter  
 Sandsteinschiefer, mit feinen silberweißen Glim-  
 merschuppen; sodann folgt  $1\frac{1}{2}$  bis 2 Zoll Erz; hierauf  
 grünlich grauer, 24 Zoll mächtiger, kalkiger Schie-  
 fer, so wie grünlich graue und gelblich oder röthlich  
 braune feinkörnige Sandsteine, in meist sehr dün-  
 nen Lagen mit einander abwechselnd. Dieser Sandstein  
 enthält silberweiße Glimmerschuppen, so wie einzelne  
 grünlich graue hornsteinartige Parthien von mattem  
 Glanze und flachmuschligem Bruche; theilweise sind  
 auch diese Sandsteinlagen conglomeratartig. Ueber den  
 Schieferen und Sandsteinen liegt ein gelblich weißer,  
 sehr leicht zerreiblicher Sandstein, der zuweilen völ-  
 lig zu Sand aufgelöst, worunter 1 bis 2 Zoll gelber  
 Letten sich befindet, der die untern 3 bis 4 Zoll starke  
 Erzlage bedeckt. Der hier brechende dichte Kalkei-  
 senstein ist von grünlich, schwärzlich oder auch perl-  
 grauer Farbe, mit flachmuschligem Bruch. Sowohl auf

den Schichtungen als auf den Kluftflächen ist derselbe bis  $\frac{1}{2}$  Zoll röthlich-gelblich- oder auch grünlich braun gefärbt. Zunächst im Hangenden folgen dünne Schichten eines grünlich grauen oder auch gelblich weißen feinkörnigen Sandsteins mit feinen Glimmerblättchen und zuweilen schwarze Punkte enthaltend, in starker Wechsellagerung mit meist röthlich braun gefärbten Schieferletten. — So wie nun die abwechselnden bituminösen Mergelschiefer-Kalkstein-Hornstein u. s. w. Schichten stets das Hangende der Thonmergel-Eisensteinlager bezeichnen, so findet sich auch immer der Kalkeisenstein in Begleitung der rothen, sehr charakteristischen Lettenschichten, welche daher bei der Ausschürfung des letzteren zum Ausblenden dienen.

Auf dem Mazader Eisensteinlager ist noch kein bedeutender Bau geführt, und nur in oberer Tiefe ein Ausgehenden durch den sehr unregelmässigen und unzweckmässigen Bergbau verhauen \*); es läßt sich ab-

\*) Der Eisensteinbergbau im gallizischen Karpathengebirge zur Versorgung der Eisenhüttenwerke zu Smolna, Maydan, Orsow, Sopot bei Podhorodce, Zutin bei Synowucko, Demotica bei Skole, Mizun, Rózniatow, Włedzicz u. s. w. hat mit mancherlei Schwierigkeiten zu kämpfen, indem die Mächtigkeiten der Erzlagen, wie angegeben, sehr unbedeutend und dieselben oft an kaum zugänglichen Orten vorkommen, so daß sowohl der Abbau, als auch die Abfuhr der Erze nicht nur mühevoll und beschwerlich, sondern auch sehr kostbar wird. Hieran tritt noch der Mangel an tüchtigen Bergleuten, welche in der hiesigen Gegend auch nicht fähig ansetzen können, da der Verdienst, bei vielen Beschwerden, sehr gering ist. — Dagegen ließe sich bei der ungemeinen Regelmässigkeit, mit welcher die Eisenerzlager sowohl im Streichen als auch nach dem Einfallen aushalten, so wie bei der Mächtigkeit, dieselben durch Treibung von streichenden Strecken an den Gehängen der Berge anzugreifen, als auch durch Ansetzung von Stollen aus den tief eingeschnittenen Thälern zur Abführung der, meist unbedeutenden Grubenwasser, in

dasselbst, so wie auf dem weitem südwestlichen und nordwestlichen Fortstreichen, ein anhaltender Bau sehr

tiefern Sohlen zu lösen, — ein sehr regelmäßiger und nach haushälterischen Grundsätzen eingerichteter Grubenbetrieb erwarten, was aber im Allgemeinen nicht der Fall ist.

Der Angriff der Eisensteinlager im frischen Felde erfolgt mittelst Treibung söhliger oder doch nur schwach ansteigender Strecken, welche, je nachdem es die Lokal Verhältnisse erfordern, entweder unmittelbar auf dem Ausstreichen der Erzlager an den Gehängen der Thäler angesetzt, und nach dem Streichenden erlängt werden; — oder man treibt kurze Querschläge durch das Liegende oder Hangende bis man das Erzlager erreicht hat, und fährt demnächst streichend, nach beiden Weltgegenden auf. — Auf den steil einfallenden oder stehenden Erzlageren werden die Strecken (hier Stolln genannt) mit 6 bis 7 Fufs Höhe so breit genommen, daß sämtliche Erzlagen in gemeinschaftlichen Abbau kommen, (also 4 bis 7 Fufs), in gewöhnliche Thürstockzimmerung gesetzt und je nachdem es die Gebräuchlichkeit des Nebengesteins erfordert, sowohl in der Firste als auf beiden Stößen mit Halbholt verzogen. Da, wo das Liegende fest, wird auch nur der hangende Stofs und die Firste verbaut, und die Kappe entweder ins Liegende eingeböhnt oder auf einen kurzen Fufspfehl aufgesetzt. Zur Auszimmerung eines Ortsbetriebs werden 2 Fuhren Holz gerechnet, wofür im Sommer ein Zugtag, im Winter  $1\frac{1}{2}$  Zugtag in Rechnung gesetzt wird. Zur Verzimmerung selbst wird an einigen Orten ein Fufstag den Bergleuten zu Hülfe gegeben.

Selten werden diese streichenden Strecken über 30 Lachter ins Feld getrieben, oft sogar nur so weit als die Bergleute ohne Licht zu arbeiten im Stande sind; — an dieser sehr willkürlichen Feldesgrenze wird etwa 6 Fufs in die Höhe gebrochen, und der über der Strecke unmittelbar anstehende Pfeiler mit dieser Höhe nach rückwärts zu weggenommen; aber auch dies geschieht nur auf wenigen Gruben. Gewöhnlich wird diese Strecke verlassen, und eine zweite über oder unter derselben nach Willkühr in beliebiger Entfernung angesetzt. — Bei dieser Einrichtung ist es natürlich nicht zu vermeiden, daß das Ausgehende der Erzlager völlig verbauden wird und daß zuweilen sehr bedeutende Pfeiler zwischen den einzelnen Strecken stehen bleiben, deren Abbau nicht nur

leicht einrichten. — Von großer Wichtigkeit aber ist die Skoler-Hochofenanlage wäre es, dies Eisenstein-

mühsam, sondern auch nie vollkommen ausgeführt werden kann; — auch werden die Gewinnungskosten des Erzes dadurch unnötigerweise vertheuert, indem die Erzlagen nicht überall zu Tage ausgehen, und daher die streichenden Strecken mehrere Lachter durch schottriges Gebirge im Lachtergedinge getrieben werden müssen. Streicht das Lager nicht zu Tage aus, so werden die Querschläge nach demselben ebenfalls ohne Ordnung in beliebigen Entfernungen und nebeneinander angesetzt, und so das ganze Feld als zweckwidrigste verhaufen.

Auf den flachfallenden Lagern werden die Strecken 10 Fufs breit mit 4 bis 6 Fufs Höhe aufgefahren, derart schwebend ein 6 Fufs breites Ort aufgehauen, und die Pfeiler nach rückwärts zu weggenommen, wobei die Bergleute den ausgehauenen Raum versetzt werden.

Die Belegung eines jeden Orts besteht aus einer Mannschaft von 3 Mann, wovon 2 vor Ort arbeiten und der dritte mit Ausförderung der Erze, mittelst Karren, oder dem Versetzen der Berge im ausgehauenen Felde beschäftigt wird. — Für einen Kübel Erz, welcher 2 Korzen enthält, erhalten die Bergleute 6 sgr. 8 pf. bis 12 sgr. 6 pf. das Lachter Ortsbetrieb durch taubes Gestein wird mit 15 sgr. bezahlt; hierbei müssen sich die Bergleute das Licht selbst besorgen, erhalten aber das erforderliche Wasser, dessen Reparatur auf herrschaftliche Kosten erfolgt.

Durch die obenangeführte Abbaumethode sind die Lager am Ausgehenden fast ganz verhaufen, so daß man jetzt, wenigstens auf den, dem Skoler-Hochofen zunächst gelegenen Gruben, nur auf die Aufsuchung und Abbau der früher stehen gelassenen Pfeiler beschränkt sieht, was auch nicht lange anhalten wird, und man daher die benötigten Erzquantitäten bereits von sehr entlegenen und schwer zugänglichen Punkten beziehen muß. — Dasselbe Verfahren beobachtet man fast auf allen Privatgruben, und wird der Erliegen mehrerer Eisenhüttenwerke zur unausbleiblichen Folge haben. Auf den aerarialischen Gruben werden die streichenden Strecken auf größere Distanzen ins Feld getrieben, auch erfolgen die Ansetzung derselben so wie der Pfeilerabbau mit etwas mehr Ordnung.

im Thale der Orawa, durch welches die Kaiserstrasse führt, auszuschürfen, was bei dem so regelmässigen Fortstreichen und Aushalten der Erzlager im hiesigen Gebirge, mit Gewissheit zu erwarten, und werde ich auf diesen Gegenstand wieder zurückkommen, nachdem vorher die weiter im Hangenden vorliegenden Gebirgs-lagen und Erzlager in nähere Betrachtung gezogen worden.

Am Wege von Tuchla nach Slawsko tritt am rechten Opor-Gehänge Sandstein auf, in hor. 10 mit süd-westlichem Einschiefsen streichend; derselbe ist in Bänken von Fuß bis 4 Fuß Stärke stratificirt, von bräunlich gelber, gelblich - und bräunlich-grauer und graulichweißer Farbe, feinkörnig, mit theils kiesligem, theils kalkigem Bindemittel; er enthält viele silberweiße Glimmerblättchen, parallel den Schichtungsflächen liegend; die Kluftflächen sind häufig mit weißem Kalkspath beschlagen. Nimmt der Glimmergehalt zu, so entsteht ein dünnschieferiger Sandsteinschiefer, von theils gelblichgrauer, theils graulichweißer Farbe, so wie auch oftmals beide Farben vereinigt vorkommen, indem das Innere der Schichten graulichweiß, und die äußere Rinde gelblich braun gefärbt ist.

Höher im Thale hinauf, da wo der Opor nach Slawsko zu fast rechtwinklich sich wendet, ist auf der Höhe des linken Gehänges ein Thonmergeleisensteinlager (litt. k.) ausgeschürft, bestehend aus 3 Erz-lagen, von denen die untere 2 Zoll, die mittlere 4 Zoll und die obere 5 Zoll mächtig, durch Schiefer und Sandsteinlagen von einander getrennt, worauf abermals die gewöhnlichen begleitenden Gebirgs Schichten folgen. Weiter im Hangenden streichen sehr feinkörnige Sandsteinlagen aus, theils von graulichweißer und gelblichgrauer Farbe, mit vielen kleinen schwarzen und grünen Punkten und einzelnen silberweißen Glimmerblätt-

chen, theils von gelblich weißer Farbe mit wenigen Glimmer, kleinen grünen Körnern, so wie einzelnen graulichweißen glänzenden Quarzkörnern.

Gegenüber dem Vereinigungspunkte des von Ranzanka kommenden Wassers mit dem Opor, ist an dem linken Thalgehänge durch einen Wassertiff das Ausgehende eines Kalkeisensteinlagers (litt. I) zu sehen; der dasselbe begleitenden Gebirgs Schichten entlehnt worden; das Streichen der Gebirgslagen ist hier 10° südwestlichem Einschießen unter 30 bis 40 Grad, und befinden sich sowohl im Liegenden als auch im Hangenden des Erzlagers:

grünlich grauer und gelblich grauer, quarziger, Hornstein mit splittrigem unebenem bis flachem ligem Bruch, matt glänzend, an den Kanten scheinend, mit kleinen glänzenden schwarzen Körnern und sehr wenigen silberweißen Glimmerblättchen; weilen ist das Gestein mit schwachen weißen Kalkspathschnüren durchsetzt, so wie auch auf den Flächen mit Kalkspath beschlagen; auf den Schutungs-Ablösungsflächen der meist dünnen Bänken finden sich nicht selten Erhabenheiten von mannigfachen Formen; ferner grünlich graue feinkörnige Sandsteine und Sandsteinschiefer: so wie grünlich graue, schwärzlich graue und rothe Schiefersteine und Schieferthone.

In etwa 2 Lachter Tiefe unter dem Erzlager liegt ein 10 bis 12 Zoll mächtiges Lager eines gelblichweißen oder auch graulichweißen dichten, splittrigen Kalksteins, häufig mit weißen Kalkspathadern durchsetzt; ebenso auch unter selbigem ein sehr grobkörniges 8 bis 10 Zoll starkes Conglomeratlager, bestehend aus weißen, halb durchsichtigen, rauchgrauen, gelben und grünlich weißen Quarzkörnern; aus grünen thonigen, thonigen oder auch hornsteinartigen Körnern;

lich weissen Kalkspathkörnern; schwarzen Schieferbrocken und sparsam eingemengtem Glimmer, durch ein kiesliges und kalkiges Cement verbunden.

Kurz vor Slawsko, so wie namentlich am Wege nach Grabowiec zu, treten abermals schwarze bituminöse Mergelschiefer, so wie überhaupt die charakteristische Gebirgsgruppe der Schichten im Hangenden der Thonmergel Eisensteinlager auf, und bekunden das Vorhandensein des Erzlagers, was aber in dieser Gegend noch nicht ausgeschürft ist. Sehr schön lassen sich die speciellen Lagerungsverhältnisse der mannigfaltigen Gesteine dieser Gebirgsgruppe, sowohl nach dem Streichen als nach dem Fallen, an den steilen Gehängen des Opor Thales, so wie in den auslaufenden Nebenschluchten beobachten. — Im Hangenden derselben folgt ein sehr mächtiger, graulich schwarzer und schwarzer bituminöser Mergelschiefer, der im Dorfe Slawsko selbst an vielen Punkten zu Tage ausstreicht.

Zwischen Slawsko und Wolosianka dürfte abermals ein Kalkeisenstein und ein Thonmergeleisenstein-Lager (litt. n und o) vorkommen, indem die begleitenden Gebirgsschichten, sowohl die grünen und rothen Schieferletten und Sandsteine, so wie die bituminösen Mergelschiefer, mit Kalkstein, Hornstein- u. s. w. Lagern daselbst auftreten. Unterhalb Wolosianka sind die linken Thalgehängen mit mächtigen Felsenwänden bekleidet, bestehend aus einem sehr dünnschieferigem, feinkörnigem Sandsteinschiefer von schwärzlichgrauer Farbe; derselbe enthält viele weisse Glimmerblättchen und röthlichgraue kalkige Parthien; weisser Kalkapath durchzieht das Gestein sehr häufig und findet sich auch auf den Kluftflächen, welche zuweilen mit schönen Kalkspathkrystallen besetzt sind; auf den Schichtungs Ablagerungs-Flächen zeigen sich ebenfalls oft Erhöhungen, welche langen rundlichen



Stengeln mit kleinen Knotenansätzen gleichen, und manchen vegetabilischen Abdrücken aus dem Steinkohlengebirge sehr ähnlich sind. Die Längenrichtung der Stengel ist parallel mit der Einfallungsebene der Gebirgsschichten, doch liegen auch zuweilen einzelne Stengel in diagonalen Richtung über die untern hinweg. Die Schichten, welche dergleichen Erhabenheiten führen, besitzen gemeinlich eine mehr gelblich graue Farbe, und es ist zu vermuthen, daß diese eigenthümlichen Formen durch Ausscheidungen und demnächstige Verhärtung eisenschüssiger Thon- oder auch Kalktheile herühren. — Das Streichen dieses Gesteins, das oft sehr ähnlich dem Grauwackenschiefer, aber nur als ein kalkiger sehr glimmerreicher Quarzschiefer angesprochen werden kann, ist hor 10 mit südwestlichem fast seigerem Einschiefsen; dasselbe ist in Bänken von 3 Zoll bis 2 Fuß Mächtigkeit, deutlich, oft wellenförmig geschichtet, und zeigt dann concentrisch schaalige Absonderung.

Oberhalb Wołosianka, und namentlich bei der Kirche zu Chaszczołanie streichen abermals schwarze bituminöse Schiefer mit einzelnen quarzigen Sandsteinbänken zu Tage aus, welche zwar gleichfalls aus Süd Ost in Nord West streichen, aber nordöstliches sehr steiles Einschiefsen besitzen, also dem seither beobachteten Einfallen der Gebirgsarten entgegengesetzt. — Auf der Höhe des Gebirgsrückens selbst, dem Bliszca Gora, findet sich ein gelblichbrauner, feinkörniger, mit sehr vielen weissen Glimmerblättchen versehener Sandsteinschiefer, der ungemein viel Aehnlichkeit mit Grauwackenschiefer besitzt. — Die Aussicht von dem Gipfel dieses, auf der Grenzscheide zwischen Gallizien und Ungarn liegenden Bergrückens, ist herlich, namentlich nach Süden auf die Gebirgskette der Beskiden, deren Gipfel bereits in Schnee eingehüllt waren.

Dafs die diese Gebirgskette constituirenden Gebirgsarten, conformes Streichen mit den gallizischen Gebirgsbildungen besitzen, läfst sich schon aus der Ferne wahrnehmen, indem sich von dem Haupthöhenzuge unter einander parallele, muldenförmige Einschnitte in der Hauptstreichungslinie hor. 9 bis hor. 11 abziehen, wie dies auch an den Gebirgskämmen in der Umgegend von Skole, vorzüglich aber am Höhenzuge im Süden des Dorfes Libochora zu bemerken ist.

Bei Verfolgung des von Tuchla in südwestlicher Richtung aus dem Opor-Thale nach Holowiecko zu ablaufenden Thales, findet man zunächst einen feinkörnigen, gelblich weissen, schimmernden Sandstein, mit feinen Glimmerblättchen und ganz kleinen graulichschwarzen und auch weissen kalkigen Körnern; er ist in Zoll bis mehrere Fuß starken Bänken geschichtet. — In der aus dem Hauptthale nach Grabowiec zu ziehenden Schlucht, fand, unweit des unteren Endes am östlichen Gehänge, Bau auf einem Kalksteinlager statt, das weiter nördlich nach Holowiecko zu gegenwärtig noch in Abbau begriffen. Weiter aufwärts wurde ebenfalls am Ausgehenden eines Kalkeisensteinlagers gebaut, das etwa 60 Lachter weiter im Hangenden des eben angeführten vorkommt; wie gewöhnlich von meist grünlich grau gefärbten hornsteinartigen Sandsteinen und Sandsteinschiefeln, mit grünlich grauem und rothem Schieferletten wechsellagernd, begleitet wird, und in hor. 9,4 mit einem Einfallen von 50 Grad in West, aus Südost in Nordwest streicht. — Das oben angeführte Eisensteinlager am Eingange der Grabowieser Schlucht (Litt. I.) setzt am rechten Thalgehänge des Holowiecko-Thales fort, und ist an mehreren Orten angegriffen, wegen verschiedener Unruhen der Unterthanen aber verlassen worden. Näher nach Holowiecko zu über-

setzt dasselbe das Thal, und wird am linken Gehänge auf der Grube Granica gebaut.

Der Eisenstein kommt hier in 2 Lagen vor, ist von grünlich grauer, perlgrauer bis graulich weißer Farbe, dicht, splittrig, mit unebenem, theilweise ins muschlige übergehendem Bruch, und sehr fest; auf den Kluftflächen findet sich häufig ein feiner pistaziengrüner Ueberzug, so wie weißer Kalkspath, der auch den Eisenstein selbst in dünnen Adern durchzieht. Die untere, 2 bis 3 Zoll mächtige Erzlage, ist gewöhnlich fest mit dem Nebengestein verwachsen; die Kalkspathadern setzen sowohl durch den Eisenstein als auch durch das Nebengestein ununterbrochen fort, nur sind sie in letzterem etwas stärker. Auf den Schichtungs- und Kluftflächen zeigt sich die gewöhnliche braune Färbung; auch ist theilweise das Nebengestein gelblich braun gefärbt, und dann wird dasselbe zu einem grobkörnigen Sandstein zersetzt. Die etwa 4 Fuß über der unteren liegende zweite Lage, ist 3 bis 4 Zoll mächtig, und theils von derselben Beschaffenheit, theils besitzt dieselbe eine braunrothe und röthlich graue, ins bläulich graue verlaufende Farbe, ist dicht, mit flachmuschlig-splittrigem Bruch, und führt auf den Kluftflächen einen dünnen grünlich weißen Kalkspathüberzug, oder ist auch mit gelblich braunem Eisenocker beschlagen. — Sowohl nach dem Ausgehenden, als auch beim zu Tage Ausstreichen dieses Erzlagers, kommt, statt des Eisensteins, ein schwärzlich-, grünlich-, oder auch röthlich-grauer, dichter Kalkstein vor, mit ausgezeichnet flachmuschlig-splittrigem Bruch, enthält weiße Kalkspathadern und besitzt, wie die ansehnliche Schwere und die Färbung verrathen, einigen Eisengehalt. Dies Eisensteinlager (litt. I.) streicht in hor. 9 bis 10; nach dem Ausgehenden zu ist das Einfallen etwa 60 Grad südwestlich, in tieferer Sohle aber ist eine entgegengesetzte nordwestliche Richtung unter einem Winkel von 80 Grad

zu bemerken; oft verschmälern sich hier die Eisensteinslagen oder keilen sich auf mehrere Lachter Länge ganz aus, und werden durch Sprünge verworfen.

Die zwischen den Erzlagen, so wie unmittelbar im Hangenden und Liegenden vorkommenden Gebirgsarten bestehen aus zoll- bis fußstarken Bänken eines grünlich grauen und bläulich grauen, sehr festen quarzigen Sandsteins, theils dicht, mit unebenem ins muschlige übergehendem Bruch, schwach schimmernd, mit feinen Kalkspathadern durchzogen, und auf den Kluftflächen mit weißem Kalkspath beschlagen; theils ist derselbe sehr feinkörnig, mit starkem Fettglanze und ausgezeichnet flachmuschlig spittrigem Bruch; er enthält einzelne grössere silberweiße Glimmerblättchen, ist an den Kanten durchscheinend mit grüner Farbe, und führt auf den Kluftflächen zuweilen in ganz kleinen Parthien ein grünes, dem Uranglimmer ähnliches Fossil; einzelne weiße Kalkspathtrümmer durchziehen das Gestein in mit den Schichtungsflächen rechtwinkliger Richtung. Diese Quarzsandsteine und Hornsteine werden durch rothe, grüne und graue Schieferletten- und Schieferthon-Schichten von Linien bis Zoll Stärke von einander getrennt.

Auch dieses Eisensteinlager ist nur wenig bis jetzt angegriffen; es läßt sich daher hier auf einen anhaltenden Bau rechnen, sobald der Grubenbetrieb mit mehr Ordnung als seither eingeleitet wird; eben so unterliegt es keinem Zweifel, daß dies Erzlager mit dem zwischen Slawsko und Tuchla angetroffenen identisch sei.

Weiter im Hangenden nach Holowiecko zu, so wie namentlich in der nach Koziowa ablaufenden Nebenschlucht, geht ein schwarzer, sehr bituminöser merglicher Schiefer mit schwachen rothen Schieferletten-Schichten zu Tage aus. — Unweit der Kirche von Holowiecko befand sich ein mehr als 32 Lachter tie-

fer Schacht, aus welchem eine ziemlich starke Salzsoole abfloß, und von den Bewohnern der Umgegend zum Salzen, als auch zum Tränken des Viehes angewendet wurde; gegenwärtig aber ist dieser Schacht, so wie ein anderer, etwa 3 Lachter von demselben entfernter, schon vor längerer Zeit zusammengegangener Schacht, auf Befehl der k. k. Salinen-Administration, mit Letten völlig ausgefüllt und fest verspündet worden. Dem ungeachtet dringt die Salzsoole durch, und zeigt sich auch weiter südwestlich im Dorfe selbst, an mehreren Punkten, jedoch hier sehr eisenhaltig. Auf den Schachthalden findet sich nur ein bräunlich schwarzer bituminöser Mergelschiefer, aus dem also, allem Anschein nach, die Salzsoole ihren Ursprung nimmt.

Im Thale, aufwärts nach Rykow zu, streicht am nördlichen Abhange, unweit der Mühle, ein Thonmergeleisensteinlager (litt. m) zu Tage aus; es kommen hier 3 Erzlagen von 2 bis 3 Zoll Stärke vor, zwischen grauen Schieferthon- und schwachen Sandsteinbänken von schwärzlich grauer und gelblich brauner Farbe, mit feinen Glimmerblättchen, theils feinkörnig und merglich, theils als compactes Quarzgestein liegend. Der Eisenstein selbst ist ganz von derselben Beschaffenheit, wie der von der Ostaszowska-Grube bei Skole, und wird von der gewöhnlichen Verschichtung bedeckt. Das Streichen, in hor. 10 mit südwestlichem starkem Einfallen, weist auf den Zusammenhang mit dem in dieser Richtung, nördlich von Grabowiec, so wie unterhalb Slawsko vorkommenden hangenden Schichten des Thonmergeleisensteinlagers hin.

Ähnliche Verhältnisse zeigen sich auch bei Verfolgung des Orawa-Thales, und der aus selbigem ablaufenden Seitenthäler und Schluchten, im Hangenden der weiter oben erwähnten Eisensteinniederlagen bei Korostow. Zwischen hier und dem Frischfeuer Isabellowka sind die

steilen Thalgehänge mit Sandstein-, Sandsteinschiefer- und Quarzschiefer-Felsen bekleidet, welche Gesteine wiederholt mit einander wechsellagern. Der Sandstein ist feinkörnig, graulich weiß und gelblich grau und enthält viele silberweiße Glimmerschuppen, so wie kleine graulich schwarze Punkte; das Bindemittel ist theils kalkig, theils thonig; häufig kommen Sandsteinbänke vor, bestehend aus einer grünlich weißen, ins bläuliche spielenden, matt glänzenden, feinkörnigen, fast dichten Quarzmasse; kleine schwarze Körner und sparsam eingemengte Glimmerblättchen, mit kleinen kohligen Parthien vermengt, enthaltend: die Kluftflächen sind oft mit weißem Kalkspath beschlagen, so wie überhaupt das Bindemittel des feinkörnigen fast dichten Gesteins, kalkig ist. Tritt dagegen das Bindemittel zurück, so bildet das Gestein eine dichte compacte Quarzmasse, welche mehr oder weniger feinschiefrigen und flachmuschlig-schiefrigen Bruch besitzt; nicht selten kommen auch krummschiefrige Straten vor; Glimmer von silberweißer Farbe, theils frisch, theils aufgelöst, findet sich sehr häufig, aber nur auf den Schichtungs-Absonderungsflächen, zuweilen gemengt mit schwärzlich grauen kohligen Parthien; weiße Kalkspathtrümer durchsetzen diesen Quarzschiefer häufig, so wie auch die Kluftflächen damit bekleidet sind; die Farbe des Gesteins ist bläulich und schwärzlich grau; gewöhnlich kommen die Quarzschiefer in Begleitung von meist grauem, mildem Schieferletten vor.

Unterhalb dem Frischfeuer Isabellowka streichen grüne quarzige Sandsteinschichten zu Tage aus, mit grünen, grauen und rothen Schieferletten-Lagen wechsellagernd, so wie bei dem gedachten Frischfeuer selbst auf einem Thonmergel-Eisenstein-Lager gebaut wurde, worauf sodann die gewöhnliche charakteristische Verschichtung folgt. Das Streichen dieses Erz-

lagers (litt. h) ist hor. 10 mit südwestlichem Einachtfen; es dürfte dasselbe mit dem in Süden von Libochera befindlichen zusammentreffen, und demnach das Mxa der Kalk-eisensteinlager (litt. g) zwischen den weiter im Liegenden vorkommenden grünen Sandsteinen und Schieferletten aufzufinden sein.

Weiter im Hangenden folgen feinkörnige, röthlich und gelblich weisse, röthlich gelbe und gelblich braune Sandsteine, zum Theil kleine grüne Körner und wenig silberweisse Glimmerschuppen enthaltend.

Ganz dieselben Lagerungsverhältnisse wie im Orawa-Thale zwischen Korostow und Isabellowka, finden sich auch in dem rauhen Thale der Butyvlia, zwischen Korostow und Tyssowiec, so wie auch die Spuren des Kalk-eisenstein- und Thonmergelerdeisenstein-Lagers (litt. g und h) unterhalb des Czarna hora (schwarze Berg) austreichen. — Im weiteren nordwestlichen Fortstreichen treten diese beiden Erzlager oberhalb Maydan auf, woselbst auf dem Gipfel des Berges Lipowate, so wie im Zloty Potok, das Kalk-eisensteinlager, in hor. 10 streichend, für den Maydaner Hochofen in Abbau steht.

Zwischen dem Frischfeuer Isabellowka und dem Dorfe Koziowa treten noch zweimal die das Kalk- und Thonmergel-Eisensteinlager begleitenden Gebirgsschichten auf, welche ebenfalls bei Nissay, so wie zwischen Nissay und Bachnowate, auf ärarialischem Territorio ausgeschürft worden sind, und in der Gegend von Isaie durch das Thal der Stry, mit stetem nordwestlichem Fortstreichen, übersetzen. — Das untere Kalk-eisensteinlager (litt. i) streicht auch im Thale der Glashütte (nach Skole gehörig) aus, scheint aber im Opor-Thale, wo es sich unterhalb Tuchla zeigen sollte, nicht aufzutreten; dagegen wird das untere Thonmergel-Eisensteinlager (k), welches im Orawa-Thale, unweit des Potok Chomincza wyzna ansteht, dasselbe sein, was

oberhalb Tuchla zu Tage ausstreicht. Eben so dürften die mehr nach dem Hangenden in Südwest von Nissay auftretenden Kalk- und Mergel-Eisensteinlager (litt. l und m) identisch sein mit dem Kalkeisensteinlager von Granica, in der Grabowiecer Schlucht und unterhalb Slawsko, so wie mit dem Thonmergel-Eisensteinlager bei der Koziower und Holowiecker Mühle.

Alle diese Erzlager streichen in der Gegend oberhalb Maydan hor. 9—10; im Orawa-Thale aber findet ein sehr veränderliches Streichen der Gebirgsschichten zwischen hor. 7 bis hor. 11 statt, mit südlichem und südwestlichem sehr steilem Einschiefsen.

Unterhalb Koziowa treten zwischen dem oberen Thonmergel- und Kalk-Eisensteinlager, an den Gehängen des Orawa-Thales, vorzüglich mächtige Straten eines graulich weissen, grünlich grauen und röthlich braunen feinkörnigen Sandsteins und Sandsteinschiefers auf, wenig feine silberweisse Glimmerschuppen enthaltend. Im Hangenden des Thonmergel-Eisensteinlagers, das bei der Koziower Mühle durch kurzen Streckenbetrieb untersucht worden, folgen zunächst die auch bei Holowiecko beobachteten Mergelschieferschichten; bei den oberen Häusern von Koziowa selbst streicht gelblich grauer, feinkörniger sehr mürber Sandstein mit vielen silberweissen Glimmerblättchen zu Tage aus, denen sodann oberhalb Koziowa bis Orawa sehr dünnschiefriger Quarzschiefer folgt. Derselbe besitzt graulich weisse, bläulich graue und gelblich weisse Farbe, ist feinkörnig, fast dicht, mit kalkigem Bindemittel, und enthält viele feine Glimmerschuppen, so wie auch häufige weisse Kalkspathadern; die sehr zahlreichen Klüfte, welche das Gestein nach allen Richtungen durchziehen, sind gleichfalls mit schönem, oft zwei Zoll starkem Kalkspath bekleidet; auf den Absonderungsschichtungsflächen finden sich auch hier die eigenthüm-



lichen länglich runden Erhabenheiten, wie sie bei Quarzschiefern unterhalb Wolosianka beobachtet wurde. Die Streichungslinie des Gesteins ist zwischen hor. 9 und 11, deren Beobachtung zum Theil schwierig, weil selbe oft wegen der wellenförmigen Lagerung krummachiefrig; das südwestliche Einfallen ist stets stark, dem seigern mehr oder weniger sich nähernd.

Kurz vor Orawa sollten eigentlich nochmals Kalk- und Thonmergel-Eisensteinlager (n und o), welche nordwestlich zwischen Bachnow und Rykow vorkommen, und deren Spuren sich schon Slawsko und Wolosianka zeigen, durchsetzen, doch gelang es mir nicht, dieselben aufzufinden. — Unterhalb Orawa bis Tucholka steht ein quarziger feinkörniger Sandstein an, von bräunlich gelber und grauer Farbe; in den festeren, meist bläulich Sandsteinbänken findet sich silberweißer Glimmer sparsam eingemengt, welcher dagegen in dem bräunlich gelben, mürben, durch Eisenoxyd zersetzten Sandstein sehr häufig ist. — Die Zeit gestattete mir nicht, die weiter nach der ungarischen Grenze zu gelegenen Gesteinslagerungen, so wie die Conglomerate und kalkartigen schwarzgrauen Eisensteine bei Iwaszkowice, welche bereits das entgegengesetzte nordöstliche Einfallen besitzen, näher kennen zu lernen \*\*).

---

\*) Schindler S. 19.

\*\*) Diese Gebirgsbildung besteht, nach Herrn v. Schindler S. 32 u. f., aus Conglomerat, aus Quarz-, Thonschiefer-, Kalkspath-, Jaspis- und Sandsteinstücken mit gelben Kernen; rothem, schwarzem und grünem Schieferthon; Schieferletten; schwarzen Thonschiefern; Braunschiefern; Salzthon; schwarzgrauem Kalkstein; eisenreichem Thon; schwarzgrauem Kieselgestein, das eine Art kiesigen Kalkstein übergeht; gelbem sandig-glimmrigem Gesteine mit kleinen eingestreuten Bergkristallen; bläulich grauem, weißglimmrigem Schiefer-

Außer den im Vorstehenden angeführten Eisenslagern kommen an vielen Punkten zum Theil beträchtliche Niederlagen eines gelblich braunen erdnigen Eisenoockers vor, der seine Entstehung den den Eisensteinslagern entspringenden Wassern verdankt, welche an geeigneten Stellen ihren Eisengehalt niederschlagen. Dergleichen Eisenoocker findet sich am südwestlichen Abhange des Berges Klywa bei Skola, Potok Pawlowy (litt. p.), im Gnily Potok bei Roska (litt. q.), und überhaupt fast an allen Abhängen und in den Schluchten der mit Eisensteinslagern durchzogenen Höhenzüge.

—  
 then, in Sandsteinschiefer übergehend; gelbem Thon und Ocker mit Kalkspathrömmern; Eisenmergel; Hornstein in Thonstein übergehend. — Bei Przeluki am Oslawa-Bache tritt aus dieser Lagerungsabtheilung eine ziemlich starke Salzquelle auf.

Alle diese Schichten verflachen gegen Nordost und nehmen eine Breite von  $1\frac{1}{2}$  bis 2 Meilen ein.

Weiter in Südwest, im Liegenden, folgen, mit einer Mächtigkeit von beinahe 3 Meilen, nachstehende Lagerungen, gleichfalls mit nordöstlichem Einschießen der Schichten, als:

Rother Schieferthon, bläulich grauer Schieferthon; Quarz und Hornstein, die in Thongestein übergehen; Sandstein mit gelben Punkten, glimmerloser Sandstein, Letten, glimmeriger Schieferthon; fein- und grobkörniger Sandstein mit weißem Glimmer; grobschiefriger Sandmergel; Conglomerat aus Quarzkörnern, Thonschiefer- und Glimmerschiefer-Bruchstücken; Lager von Mergel-Eisenstein (so wie auch die Salzkörper von Bochnia und Wieliczka der vorstehenden Gebirgsgruppe, und zwar an deren nordwestlichen Begrenzung vorkommen dürften).

Noch weiter südwestlich dieser nordöstlich einfallenden Lagerungsabtheilung treten, mit einer Breite von einer Meile, namentlich zwischen Neu Saniec und Myslenice, folgende Ver-schichtungen mit abermaligem südwestlichem Einschießen auf:

Weißgraue Thonmergel; Kalkmergel, zum Theil

Von anderen fremdartigen Lagerstätten oder metallischen Vorkommnissen ist mir nur ein Schwefelkieslager (litt. r.) in dem Thale oberhalb Kruszelnice zu Gesichte gekommen, bestehend aus einem dichten, gelblich grauen Mergelkalkstein, mit häufig eingesprengten kleinen Schwefelkieswürfeln. — Außerdem führt Herr v. Schindler (l. c. S. 23) das Vorkommen von Schwefelkieskugeln zu Bezmi-chowa bei Lisko in grünlich grauem Thonmergel an, so wie auch bei Monasterzec, unweit Sanok, Kupferspuren von Malachit und gediegenem Kupfer entdeckt wurden.

---

Die Haupt-Resultate dieses Querdurchschnittes der Gegend zwischen Stry und der ungarischen Grenze bei Chaszowanie u. s. f., mit Berücksichtigung der Lagerungs- und Strukturverhältnisse im weitem Fortstreichen der Gebirgsarten, ergeben: „dass hier zwei Gebirgsbil-

---

kieslig oder auch sandig; Schieferthon; Brandschiefer; Eisenmergel; schwarzer bituminöser Schieferletten; Conglomerat, bestehend aus kleinen Pechkohlenstücken in Thonmergelmasse; glimmeriger Schieferthon in Sandstein übergehend; Sandstein, theilweise thonig; Hornstein mit eingemengten Quarzkörnern; thoniges Kieselgestein mit weißem Glimmer und grünen Körnern; gelber und grauer Thon; blaugrüner Schieferletten und rother Schieferthon.

Besonders wird diese Gebirgsgruppe charakterisirt durch das Vorkommen häufiger mineralischer Brunnen.

Auf der südwestlichen Begrenzungslinie dieser Schichtung folgen abermals:

Hornschieferartige Gesteine mit weißem Glimmer; bläulich und gelblich grüner Hornstein mit eingemengten Quarzkörnern, der theils in Sandstein, theils in Thongestein, theils in Thonschiefer überzugehen scheint, — welche Gesteine nordöstliches Einschießen besitzen.

„dungen aufstreten, unter einander verschieden, sowohl „durch das äussere Oberflächen-Ansehn, als auch hinsichtlich der, jeder dieser Gebirgsbildungen vorzugsweise „eigenthümlichen, fremdartigen Lagerstätten; übereinstimmend dagegen in Hinsicht der Lagerungsverhältnisse, indem bei beiden die Hauptstreichungslinie in „hor. 9 bis hor. 11, aus Südost im Nordwest, und das „Einfallen der Schichten nach Südwest, gerichtet ist.“

Als untere Gebirgsbildung erscheint ein Salzgebirge, in einer flachhüglichen, mit sanften Thälern durchschnittenen Gegend, eine Breite von etwa  $1\frac{1}{2}$  Meilen einnehmend \*), das sich einerseits bis in das San-Thai bei Dobromil in fast ununterbrochener Lagerung erstreckt, andererseits aber bis in die Bukowina und nach Siebenbürgen fortzieht.

Dies Steinsalzgebilde besteht aus mannigfaltig mit einander wechsellagernden Schichten von Letten, Schieferthon, Sandstein, Kalkstein, Gips, Salzthon, rothem Schieferthon und Schieferletten, und ist vorzüglich ausgezeichnet durch das Vorkommen von Steinsalzniederlagen, sehr häufigen Salzquellen, so wie auch Bergölquellen.

Die obere, zunächst im Hangenden folgende Gebirgsbildung, constituirt ansehnliche Höhenzüge, einen Theil des mächtigen Karpathen-Gebirges bildend, in denen das Ausgehende der Gebirgsschichten mehrere tausend Fufs über der unteren Gebirgsbildung vorragt, und besteht vorherrschend aus Sandstein, der mit Sandsteinschiefern, quarzigen Hornsteinen,

---

\*) Im weitem südöstlichen Fortstreichen nimmt die Breite des salzföhrnden Gebirges zu, und dürfte in der Gegend zwischen Kaluz und Dolina 3 Meilen, so wie in der Gegend von Kolomara noch beträchtlicher sein; ein gleiches findet auch auf der nordwestlichen Erstreckung, namentlich in der Gegend von Dobromil, statt.

Conglomerat-, Kalkstein-, Kalkmergel-, Thonmergel-, Schieferletten-, Schieferthon-, Brandschiefer-, Mergelschiefer-, Hornstein- und Feuerstein-Schichten mannigfaltig wechselt, und untergeordnete Lager von Kalkeisenstein und Thonmergeleisenstein führt. Auch Salzquellen \*) sind diesem Gebilde nicht fremd, und treten an mehreren Punkten auf, z. B. bei Maydan, welche mit der weiter nordwestlich, bei Tyrawa Solna, unweit Sanok \*\*), vorkommenden Salzquelle in einer Streichungslinie liegen, und nach Hetru v. Schindler aus dem ununterbrochenen Zuge einer und derselben Lagerung hervortreten sollen; ferner bei Holowiecko, Jasien und andern Orten mehr.

Die nördliche Begrenzungslinie dieser südöstlich, mit geringen lokalen Abweichungen, einschließenden Gebirgsbildung, läuft aus der Bukowina, in stets nordwestlicher Richtung, über Kutu, südlich Jablonna, Delatyn, Maniawa, Dolina und Bolechow vorbei, über Synowucko, Orow — Stare Miasto, südlich Dobromil, nördlich Sanok, Jaslo und Tarnow vorbei, und verliert sich in den Niederungen des Dunaja- und Weichsel-Thales. Die südliche Begrenzung zieht von Jablonica in der Bukowina, längs des Höhenzuges der Ungarn von Gallizien scheidet, bis in die Gegend von Ustrzyki Górne, und von da über Bystre, Dukla, Samiegrade bis in die Gegenden

---

e) Auf der Karte sind die Salzquellen mit einem dunkelblauen  $\Delta$  bezeichnet.

ee) Zu Tyrawa Solna treten Sandstein, Sandmergel, Schieferthon, blaugrauer Schieferthon, Eisenermergel und Thonmergel mit Salzquellen auf; eben so kommen bei Mrąglod bituminöse salzige Sandsteine, Sandmergel, bituminöser schwarzer Schieferthon vor; auch weiter südöstlich von Tyrawa Solna wurde derselbe Schichtenwechsel, mit Bergölquellen, angetroffen. Siehe v. Schindler S. 22.

südlich von Jaslo und Tarnow, wogegen der Haupthöhenzug von Dukla eine mehr westliche Richtung annimmt\*). — So wie sich diese Gebirgsbildung mehr von dem Haupthöhenzuge entfernt, so nehmen auch die Berge in den Gegenden von Sanok, Jaslo und Tarnow an Höhe ab, als auch die rauen Thäler und Schluchten, wie sie in der Skoler Umgegend auftreten, allmählig verschwinden und sich in breite Thäler umwandeln, durch einzelne Höhenzüge, vorzugsweise aus Sandstein bestehend, von einander getrennt.

Bei näherer Betrachtung der Structurverhältnisse dieser Gebirgsbildung unterscheidet man drei Lagerungs-Abtheilungen oder Schichtungsgruppen, welche wiederholt mit einander abwechseln, und zwar führt die vorwaltende Gruppe Sandstein und Sandsteinschiefer von mannigfaltigen Abänderungen der Farbe und des Gefüges; die zweite Gruppe besteht aus Sandsteinschiefer, Hornstein, Schieferletten, so wie untergeordneten Lagern Conglomerat, Kalkstein und Kalkeisenstein; Versteinerungen scheinen ganz zu fehlen. Die dritte Gebirgsgruppe ist zusammengesetzt aus vorherrschendem, meist bituminösem Mergelschiefer, aus Schieferthon, Schieferletten, Kalk- und Thonmergel, und führt untergeordnete Sandstein-, Quarzschiefer-, Hornstein-, Feuerstein-, Kalkstein- und Thonmergel-eisenstein-Lager; so wie auch, obwohl selten, vegetabilische Ueberreste und Bernstein vorkommen, als auch einige Bergöl- und Salzquellen diesen Verschiedenheiten anzugehören scheinen.

---

\*) Eine vorzügliche Ansicht der nördlichen Karpathengebirgskette gewährt ein steiler Berg im Süden von Dukla, dessen kegelförmige Gestalt von Weitem in die Augen fällt.

Als unterstes Glied der ganzen Gebirgsbildung ein quarziger fast dichter Sandstein zu betrachten, wegen häufig eingemengten kleinen, grünen, dichten Körnern, eine sehr charakteristische Färbung besitzt. Derselbe folgt dem Salzgebilde von Tkatschika (Massanajetschie \*) in der Moldau, tritt unter ähnlichen Verhältnissen südlich Bolechow auf \*\*), durchsetzt das Thal der Stry unterhalb Synowucko und zeigt sich nordwestlich in dem Dniester Thale zwischen Samiasto und Spals \*\*\*), jedoch finden sich auch die eigenthümlichen grünen Körner, zum Theil in Begleitung von schwarzen Körnern, mitten in dem Sandsteingebilde z. B. im quarzigen Sandstein im Liegenden des Kalk- und eisensteinlagers oberhalb des Frischfeuers Swientok am rechten Orawa Gehänge; im röthlichweißen körnigen Sandstein in einer Schlucht ohnweit der Dniesterwohnung zu Hutta; zwischen Tuchla und Slawat im Liegenden des dortigen Kalk- und eisensteinlagers und zwar zugleich in Begleitung von schwarzen Körnern; ferner im Liegenden der Granica Grube zwischen Holowiecko und Tuchla in einem gelblichweißen Sandstein, und andern Orten.

Die Hauptmasse des Sandsteins der ersten Gruppe ist von meist lichten Farben, theils graulich-gelblich-röthlich- oder grünlich-weiß; theils bläulich-gelblich- oder röthlich-grau, selten röthlich- und gelblich-braun. Das Gestein ist stets sehr fein und glauk körnig, ja selbst fast dicht, in Quarzfels oder in Hornstein übergehend; die feinen Quarzkörner besitzen zuweilen einen matten Glanz. Der Sand-

---

\*) v. Schindler S. 16.

\*\*) Desgleichen S. 17.

\*\*\*) Desgleichen S. 21.

kommt meist von bedeutender Festigkeit vor, selten nur treten milde, zerreibliche und dann stets schwache, gelblichweiss gefärbte Bänke auf; bisweilen wird das kalkige Bindemittel so vorherrschend, dass die Gesteine mit Säuren lebhaft aufbrausen, so wie sich auch der Kalkgehalt in dünnen das Gestein durchziehenden Adern konzentriert, oder auf den Kluftflächen als weisser Kalkspath, zuweilen krystallisirt, ausscheidet. Glimmer von silberweisser Farbe findet sich in kleinen Schuppen theilweise sehr häufig, theilweise nur sparsam eingemengt, fehlt aber oft ganz. Des Vorkommens der kleinen grünen und schwarzen Körner ist schon weiter oben gedacht worden; ausserdem finden sich noch bisweilen kleine Brocken stark glänzender Pechkohle, namentlich auf den Schichtungsflächen. — Stets ist der Sandstein in mehr oder minder mächtigen Bänken deutlich stratificirt, und oftmals sehr zerklüftet. Der Schichtenfall vorwaltend stark, in der Regel südwestlich gerichtet, wovon nur lokale, durch specielle Gebirgsstörungen veranlasste Ausnahmen zu bemerken sind.

Durch häufige Glimmerbeimengung geht der Sandstein in einen Sandsteinschiefer über, von gelblich-grünlich-bläulich- und schwärzlich-grauer bis gelblich-brauner Farbe, die Glimmerblättchen sind stets silberweiss, selten aufgelöst und oft so häufig, dass das Gestein sehr dünnschiefbrig, und manchem Grauwackenschiefer, ja selbst dem Glimmerschiefer sehr ähnlich wird, wenn das thonige Bindemittel vorherrscht.

Ist das Gestein mehr dicht und quarzig, so entsteht ein Quarzschiefer von flach muschlig splittrigem Querbruch; die feinen silberweissen Glimmerschuppen zeigen sich dann nur auf den Schichtungs- Ablösungsflächen, welche oftmals mit verschieden geformten Erhabenheiten besetzt sind. — Sowohl die Sandsteinschie-



fer als auch die Quarzschiefer werden häufig von Kalkspathadern durchzogen, so wie auch die Kluftflächen mit schönem weißem Kalkspath, oftmals Zell stark bekleidet sind.

Die grünlichgrauen quarzigen Hornsteine der zweiten Gruppe kommen stets in der Nähe der Kalkeisenstein Lager, sowohl im Liegenden, als auch im Hangenden vor; sind dicht, mit splittrigem, unebenem bis flach muschligem Bruch; matt glänzend, an den Kanten bisweilen durchscheinend, und führen theilweise Glimmerblättchen, so wie auch kleine schwarze Körner; schwache Kalkspathschnüre durchziehen dieselben; gleich wie Kalkspath auf den Kluftflächen hervortritt. Durch Einwirkung von Eisenoxyd wird die grünliche Farbe in eine braungelbe verwandelt und zugleich das sonst dichte Gestein feinkörnig.

Charakteristisch für die zweite Gruppe sind die sehr dünnschiefrigen Schieferletten von grünen, grauen, schwarzen und rothen Farben in verschiedenen Nüancirungen, jedoch ist die grünlichgraue Färbung vorwaltend; sie bilden schwache Schichten, trennen die Hornstein, Quarzsandstein, Conglomerat und Kalksteinstraten von einander und lösen sich leicht zu Letten und Thon auf; die roth gefärbten Schieferletten kommen stets in der Nähe der Kalkeisenstein-Lager vor, und sind deren stets Begleiter.

Von den untergeordneten Lagern zeichnen sich namentlich die Eisensteinlager aus, welche einen dichten Kalkeisenstein führen, und mit der größten Regelmäßigkeit fast ununterbrochen in dem ganzen Bezirk, welchen diese Bildung einnimmt fortziehen, und an vielen Punkten zur Versorgung der gallizischen Eisenhüttenwerke in Abbau stehen, oder durch Schürfungen und geognostische Begehungen ziemlich genau auf

ihrer ganzen Erstreckung aus der Moldau bis in die Sandecer Gegend bekannt, aber im Allgemeinen noch wenig benutzt sind. —

Das Streichen dieser Eisensteinlager ist vollkommen übereinstimmend mit dem der ganzen Gebirgs Bildung aus Süd Ost in Nord West zwischen hor 9 bis hor 11, und einem Verfläichen von 30 bis 80 Grad, wovon nur örtliche Ausnahmen statt finden, indem die Erzlager, theils durch Sprünge aus ihrer Streichungslinie verworfen werden, theils (weil bedeutende Erzlagerstücken an den steilen Abhängen der Berge abgerutscht sind) oftmals eine mehr flache Neigung besitzen. Uebrigens finden sich die Erzlager sowohl auf den höchsten Bergrücken, als auch in den tiefen Thälern und Schluchten, und setzen auf unbekannte Teufe nieder; nur scheint an vielen Punkten die Festigkeit des Eisensteins, so wie die der begleitenden Gebirgsarten mehr nach dem Innern der Berge sehr zu zunehmen, und die Gewinnung des Eisensteins zu erschweren. — Gewöhnlich führt ein Eisensteinlager mehrere Eisensteinlagen, die durch Schieferletten, Hornstein, und quarzige Sandstein-Bänke von einander getrennt sind; die Mächtigkeit der einzelnen Eisensteinlagen ist nur gering und beträgt 3 bis höchstens 8 Zoll, aber auch dies ist sehr veränderlich, indem dieselben sowohl im Streichen, als auch nach dem Einfallen abwechselnd sich verstärken und verschmälern, zuweilen auch auf geringe Erstreckung ganz verdrückt werden. Diese dichten Kalk-eisen-steine sind von perlgrauer, grünlichgrauer, grünlichweißer, selten grünlichbrauner oder rothbrauner Farbe, und auf den Kluft- und Schichtungs-Flächen stets mit einer röthlich, gelblich oder auch grünlichbraunen bis schwarzen Schaafe umgeben; feine weiße oder auch grünlich gefärbte Kalkspathadern durchziehen denselben; der Bruch ist

flachmuschlig splittig. — An Roheisen wird aus den Kalkeisensteinen, welche, zum Unterschiede von dem in der dritten Lagerungsgruppe vorkommenden gelblichweißen Thonmergelseisenstein, schwarze Eisensteine genannt werden, 20 höchstens 24 Prozent ausgebracht.

Dergleichen Kalkeisensteinlager treten, in der Gegend zwischen Skole und der ungarischen Grenze, Sechsen Sieben auf, jedoch werden noch weiter im Liegenden zwischen Skole und Synowucko mehrere Eisensteine dieser Gattung durch das Opor Thal setzen, nämlich diejenigen, welche bei Orow, Jamelnice u. s. w. Baue stehen.

Conglomeratlager kommen nur selten mit einer geringen Mächtigkeit von 2 bis 5 Fufs im Liegenden dieser Eisensteinlager vor, und bestehen aus runden, glänzenden, halbdurchsichtigen, oder auch grauen, und gelblich weißen Quarzkörnern, schwarzen Thonschieferbrocken und gelblichweißen oder weissen Kalkspath- und Kalksteinkörnern, welche durch kalkiges Cement verbunden sind.

Eben so gehören die untergeordneten Kalksteinlager, welche einen gelblich grauen dichten Kalkstein mit flach muschligem Bruch, und mit weissen Kalkadern durchzogen, führen, zu den seltensten Vorkommen und besitzen eine Mächtigkeit von 1 bis 2 Fufs.

In der dritten Lagerungsabtheilung kommen dunkelrauchgrauer bis schwarzer, meist sehr dünnfriger, weicher, bituminöser Mergelschiefer vor, bestehend. Der Bitumengehalt, der sich beim Reiben Zerschlagen durch deutlichen Stinksteingeruch zu erkennen giebt, ist oft so bedeutend, daß die Schiefer Feuer brennen, und den Brandschiefern im Saatkohlengebirge völlig gleichkommen; selbst ganz schwarz.

Lagen von Pechkohle finden sich zuweilen. So treten z. B. bei Zalokiec und zu Rosochy \*) wenig mächtige Steinkohlenlagen in mächtigem, schwarzem Brandschiefer auf. An einigen Orten z. B. bei Mizuń, Skole, Korostow, Maydan u. s. w. ist dieser Mergelschiefer alaunhaltig. Das Gestein verwittert leicht an der Luft, und zerfällt in dünne schiefrige Brocken, wobei die dunkle Farbe sich in eine hellgraue verwandelt. Wahrscheinlich gehören auch die Bergölquellen von Tyrawa Solna, Uhrec, Kolowapienie im Sanoker, von Boryslaw und Popiel im Samborer Kreise und dergleichen mehr, den bituminösen Mergelschiefen an.

Tritt der Bitumengehalt zurück, so bildet sich entweder Kalk- oder Thon-Mergel, die in stärkeren Bänken als der Mergelschiefer vorkommen und lichte graue Farbe besitzen, zuweilen aber auch durch Eisen-oxyd gelb oder braun gefärbt sind.

Bei vorwaltendem Thongehalt tritt graulichweißer, gelblich-grünlich oder schwärzlich-grauer, zuweilen auch rother, theils dünn-, theils grob-schiefriger Schieferthon auf, nicht selten kommt derselbe gebändert vor; er ist dicht, mit erdigem Querbruch, besitzt stets sowohl Kalk- als auch einigen Eisen-Gehalt, und geht dann in Thon- und Eisen-Mergel über; kleine glänzende weiße Glimmerblättchen, so wie schwarze kohlige Punkte finden sich zuweilen auf den Schichtungsflächen; in der Grube ist der Schieferthon ziemlich fest, zerfällt aber bei Einwirkung der Atmosphäre sehr schnell. Vegetabilische Ueberreste, meist undeutliche Pflanzenstengel, kommen selten vor.

Der Schieferthon geht in Schieferletten über, so wie sich auch häufig graulichweiße, schwärzlichgraue

---

\*) v. Schindler, S. 18 u. 21.

oder grünlichgraue Letten- und Thonlager zeigen wahrscheinlich durch Auflösung der Schieferletten entstanden.

Zwischen den vorstehenden Gebirgsarten kommen häufige Kalksteinlager vor, von geringer Mächtigkeit, meist kaum 1 Fuß stark. Der Kalkstein selbst ist dicht, von Farbe graulich- oder röthlich-braun, leberbraun bis schwärzlichbraun; splittrig mit ausgezeichnet flachmuschligem Bruch, theilweise dünnschiefrig und bituminös; von Versteinerungen ward keine Spur bemerkt.

In der Nachbarschaft der Kalksteinlager treten gleichfalls schwache Bänke von gelblichbraunem, bräunlich-schwarzem bis schwarzem sehr splittrigem Feuerstein und Hornstein auf, ebenso auch gelblichweiße, graulichweiße und röthlichgelbe oder gelblichbraune feinkörnige Sandsteinschichten; die feinen Körner zum Theil matt glänzend, mit wenigen, theilweise aufgelösten Glimmerblättchen und feinen Kalkpathschnüren; zuweilen mit vielen rundlichen ockergelben Flecken, oder auch mit feinen grünen und schwarzen Punkten; das Bindemittel ist meist merglich, nicht selten auch eisen-schüssig; auf den Schichtungsflächen zeigen sich manchmal kleine Stücken glänzender Pechkohle. In diesem Sandsteine, welcher in schwachen sich oft wiederholenden Bänken vorkommt, liegen bisweilen Concretionen von bräunlichgrauem, quarzigem, dichtem Hornstein, so wie auch in der Nähe der Erzlager gelblich- und bräunlichgraue feinkörnige fast dichte Quarzschiefer auftreten, viele kleine glänzende, silberweiße Glimmerblättchen enthaltend, und auf den Schichtungsabsonderungsflächen gleichfalls mit den eigenthümlichen, mannigfaltig geformten Erhabenheiten besetzt sind.

Die in dieser Gruppe vorkommenden Eisensteinlager bestehen aus Thonmergel-Eisenstein von

graulichweisser gelblich-grünlich- und schwärzlich-grauer Farbe; zum Theil auch schwärzlich- und röthlich-grau gestreift; nur in der Nähe des Ausgehenden ist derselbe mit einer gelblichbraunen oder rothbraunen Schaafe umgeben; er ist dicht und erdig, zum Theil feinschiefrig und enthält auf den Schichtungsflächen bisweilen kleine glänzende Glimmerblättchen; vegetabilische Ueberreste kommen in demselben, jedoch selten vor. — Die Mächtigkeit der einzelnen Erzlagen, deren gewöhnlich 2 bis 4, in einer Entfernung von 4 bis 6 Fufs vorkommen, beträgt 2 bis 12 Zoll; die trennenden Gebirgsschichten bestehen aus meist merglichem Schieferthon, Letten, Sandstein und Quarzschiefer, welche auch nur wenige Zoll bis 2 Fufs Mächtigkeit besitzen. Der Eisengehalt ist sehr veränderlich und beträgt 15 bis 20 Procent; die minderhaltigen Erze werden nicht zu Gute gemacht. — Uebrigens kommen diese Thonmergelerz-Eisensteinlager ganz unter denselben Lagerungsverhältnissen wie die Kalkeisensteinlager vor, und zwar befinden sich dieselben stets in einer Entfernung von 200 bis 300 Lachtern im Hangenden der letztern; diese Entfernung bleibt auch im weiteren Fortstreichen, selbst auf mehrere Meilen, ziemlich gleich. Zwischen Skole und der ungarischen Grenze kennt man 6 dergleichen Thonmergelerz-Eisenstein-Lager, von denen aber das untere, oder das Skoler, die mächtigsten Eisensteinslagen führt.

Von andern Metallen oder sonstigen fremdartigen Lagerstätten ist, ausser dem Schefalkies im Kalkmergel zu Kruszelnice, so wie dem Bernstein bei Mizun, nichts bekannt; die Salzquellen dagegen scheinen an der Grenze beider Gebirgsgruppen, theils aus dem schwarzen bituminösen Mergelschiefer, theils aus dem rothen Schieferthon und Schieferletten aufzutreten.

Auf der Begrenzungslinie des Einfallens gegen Westen wird das vorstehend charakterisirte Gebilde, nach Herra v. Schindlers geognostischen Bemerkungen von einer ähnlichen Gebirgsbildung begleitet, in der die bezeichnenden Kalk- und Mergel-Eisenstein-Lager häufig auftreten, so wie auch Salzspuren, z. B. die Salzwasserquelle zu Przelok, aufzufinden sind. Sämmtliche Schichten dieser Gebirgsbildung, welche die v. Schindlers'sche Charte als Lagerungsabtheilung c und d benennet, fallen gegen Nord Ost ein, also grade entgegengesetzt der Neigung der Schichten des Sandsteingebirges in den Skoler u. a. f. Gegenden. Dies widersprechende Einfallen scheint auf eine muldenförmige Lagerung der Gebilde zu deuten, was durch genaue Untersuchung der nordöstlich einfallenden Gebirgsablagen wohl ermittelt werden könnte, wobei namentlich das Vorkommen der charakteristischen Eisensteinlager Hauptanhalten dienen würde. — Noch weiter in den West folgen Verschiebungen, in denen mergelige thonige meist bituminöse Gebirgsalagen, sandigen und kieslichen Schichten abwechseln, welche wiederum südwestliches Einschießen besitzen, welche abermals durch eine ähnliche Gebirgsgruppe, deren Schichten nordwestlich einschießen, begrenzt wird.

---

Wenn früher der Karpathen Sandstein von v. Oeynhausen \*) als Grauwacke, von Beudant \*\*) als Steinkohlengebirge, von Becker \*\*\*)

---

\*) v. Oeynhausen geognostische Beschreibung von Oberschlesien S. 59.

\*\*) Beudants mineralogische Reise durch Ungarn.

\*\*\*) Becker über die Flözgebilde im südlichen Polen S. 18.

als bunter Sandstein, von Pusch \*) als Stellvertreter der Liasformation angesprochen wurde, so ergaben die wiederholten Forschungen der Herrn Boué, Keferstein und Pusch in den letzt vergangenen Jahren das Resultat: daß der, dem Wiener- oder Flysch-Sandstein analoge Karpathensandstein mit seinen ihn begleitenden Kalk- und Mergel-Schichten einer noch jüngern Periode angereicht werden müsse, und zwischen Jura Kalk (dem Krakauer Kalkstein) und Kreide liegend, zur Grünsandformation gehöre. — Ueber das geognostische Alter des salzführenden Gebirges am Fusse der Karpathen, sind aber die Ansichten noch immer getheilt; indem die Herrn Boué und Keferstein der Meinung des Herrn Beudant beipflichten, wonach das Wieliczker Steinsalzgebilde mit seinen ihm zunächst im Hangenden folgenden Thon-Mergel- und Sandstein-Schichten, mit Schwefel und Gypslagern, von dem Karpathen Sandstein zu trennen, und als eine sehr neue, der Molasse entsprechende Bildungs Epoche, oder überhaupt als ein Glied der tertiären Formation zu betrachten sei. Herr Pusch dagegen hält diese Trennung für unstatthaft, und rechnet das Steinsalzgebirge mit dem Karpathen Sandstein zu einer und derselben Formation.

Das wichtigste Phaenomen bei Betrachtung des Salzgebildes ist: daß sämmtliche Verschichtungen desselben von Dobromil bis in die Bukowina stets südwestliches Einschiefsen zeigen, also nicht nur völlig übereinstimmendes Streichen und Fallen mit dem vorliegenden Sandsteingebilde besitzen, sondern dasselbe

---

\*) Pusch über die geognostische Constitution der Karpathen u. s. w. Karstens Archiv Bd. I. H. 1. S. 47. u. f.



auch deutlich unterteufen; ferner treten auf diesem Zuge sowohl Sandstein- als auch Mergel-Schichten u. d. gl. mit untergeordneten Eisensteinslagern auf, welche denen weiter im Hangenden vollkommen gleichen. — Ein sehr bezeichnendes und wohl noch zu wenig beachtetes Glied des Gallizischen Steinsalzgebirges, in der oben angeführten Gegend, ist der rothe Schieferthon und Schieferletten, welche nach Herrn v. Schindler die Salzquellen und Salzthonschichten stets begleiten und ihre Unterlage bilden. So namentlich tritt der rothe Schieferletten bei Lisowice, zwischen Stry und Kalusz, deutlich im Liegenden des Salzgebirges auf. — Aehnliche Lagerungsverhältnisse zeigen sich bei dem Salzgebirge im südlichen Deutschland, Lothringen u. a. O. wesselt gleichfalls die liegenden Schichten aus rothem schiefrigem Thon bestehen, welcher auf rothem (buntem) Sandstein abgesetzt ist. Dies Grundgebirge ist aber bis jetzt noch nicht unmittelbar in Gallizien aufgefunden worden, so wie überhaupt die im Liegenden des Salzgebirges vorkommenden Gebirgsarten gänzlich unbekannt sind, weil die nördlich des rothen Schieferlettens gelegene Gegend mit tertiären und aufgeschwemmten Erzeugnissen bedeckt ist, und auch keine bergmännischen Arbeiten in und unter dem rothen Schieferletten statt fanden. — Weiter nördlich dagegen erscheint das Granit und Uebergangsgebirge der Ukraine und Podoliens, theilweise unmittelbar durch ausgezeichnete Glieder der Grünsand-Formation (mit vielen *Gryphaea columba* und einigen *Gryphaea auricularis* \*), theilweise, nach den Beobachtungen des Herrn v. Lill, durch einen rothen

---

\*) z. B. am Dniestergebänge, zwischen Kitaygrad und Studzienica, so wie in den Thälern der Studzienica und Tarnawa.

**Sandstein**, in den aus dem **Dalaster** nördlich ablaufenden Nebenthälern, bedeckt; so wie nordwestlich, bei **Sandomierz**, der von Herrn **Pusch** als **Mittelpolnaisches Uebergangsgebirge** bezeichnete Höhenzug auftritt. — Obgleich nun ein unmittelbarer Zusammenhang zwischen beiden älteren Gebirgen, wegen der hohen Bedeckung mit Kreide, tertiären und aufgeschwemmten Gebirgsbildungen, sich nicht nachweisen läßt, so deutet doch hierauf der völlig übereinstimmende Gesteinscharakter, als auch der Umstand, daß beide auf einer Streichungslinie liegen. — Augenscheinlich verdankt das **Sandomierer Gebirge** sein Auftreten lediglich der Einwirkung unterirdischer Kräfte, welche dasselbe bis nahe an 2000 Fuß über die Meeresfläche erhoben, aber nur bis an die **Weichsel Ufer** bei **Sandomierz** \*) sich thätig zeigten, wogegen das **Uebergangs- und Ur-Gebilde** der östlichen Gegend nicht zur Erhebung gelangten. \*\*).

Meiner Ansicht nach dürfte nun dies ältere Gebirge zur allgemeinen Grundlage dienen, und sich dadurch das Haupteinfallen sämtlicher Verschiebungen des **Karpathensandstein-Gebildes** nach Süd-West und Süd genügend erklären lassen. In den mehr westlichen Gegenden wird das **Sandomierer Gebirge** durch **Muschelkalk** und **Jurakalk** überlagert, wodurch

---

\*) Es ist eine sehr merkwürdige Erscheinung, daß grade da, wo die **Weichsel** ihren nordöstlichen Lauf in einen nördlichen wendet, die letzten Spuren des **Sandomierer Uebergangsgebirges**, als charakteristischer **Thonschiefer** mit steilem südlichem Einfallen der Schichten, sich zeigen — und dagegen in der verlängerten Richtung des **Weichsel Thales** in Süden, die letzten Spuren das aus der **Bukowina** bis in das **San Thal** sich erstreckenden **Salzsuges** ohnweit **Sahok** auftreten.

\*\*) S. **Karstens Archiv B.** I. S. 53,

auch die Streichungslinie des Karpathischen Gebildes eine mehr westliche Richtung anzunehmen gezwungen wurde, und dieserhalb auch in der Wieliczker u. s. w. Gegend südliches Fallen annehmen mußte.

Aus dieser Darstellung geht hervor, daß grade das Salzgebirge Galliziens die unteren Schichten des Karpathensandsteins bilde, und unmöglich für tertiäre Erzeugnisse gehalten werden könne, wenn auch in selbigem einige Conchylien vorkommen, welche sonst dem tertiären Gebilde eigen sind.

Nicht unwahrscheinlich ist es, daß der von Dobromil bis in die Bukowina sich erstreckende Salzzug, älter\*) als die Salzlager von Bochnia und von Wieliczka sei, indem die verlängerte Streichungslinie der Verschiebungen des Karpathen Sandsteingebildes zwischen Lublitz bis zur ungarischen Grenze bei Chaszczonek, wohl weiter nördlich von Bochnia, also ins Liegende fallen dürfte; und auch in der That sind zwischen dem San Flusse, nördlich Sanok, bis Bochnia, nicht die geringsten Spuren des noch weiter im Liegenden befindlichen Salzgebirges zu bemerken, so wie in dem Schichtenbau bei der Salzzüge nicht die geringste Uebereinstimmung angetroffen wird. Die bei Nenkanowice, ohnweit Nowe Brzesko, am nördlichen Ufer der Weichsel ausgehenden

---

\*) Ob nicht sogar die unteren ältesten Gebilde des Karpathengebildes, wie die rothen Schieferletten anzudeuten scheinen, zur Keuperformation zu rechnen, kann erst nach Erforschung der im Liegenden, so wie weiter östlich, unmittelbar im Hangenden vorkommenden Gebirgs Schichten ermittelt werden, und es würde in diesem Falle die Karpathen-Sandstein oder vielmehr die Grünsand-Formation des Karpathengebildes erst mit dem Auftreten des Sandsteinsuges beginnen, der sich durch die eingemengten grünen Körner, charakteristisch als Grünsand bekundet.

Sandstein und schiefrigen Thonschichten halte ich für das äußerste nordwestliche Vorkommen der in vorstehender Abhandlung beschriebenen Lagerungs-Abtheilung des Karpathen Sandsteins, im Hangenden des Dobromil-Kaluszer n. s. w. Salzzuges, und für das Liegende der Bochnia-Wieliczker Steinsalzlager, weshalb auch wohl alle Bemühungen zur Erforschung derselben im Gebiet des Königreichs Polen, ganz ohne Erfolg geblieben und auch wohl bleiben werden. \*)

Selbst Wieliczka und Bochnia dürften vielleicht aus denselben Gründen nicht auf einem und demselben Salzlager bauen, indem auch Wieliczka weiter im Hangenden liegt, und die speciellen Lagerungsverhältnisse an beiden Orten sehr abweichen. \*\*)

Endlich spricht auch gegen das tertiäre Alter der gallizischen Salzbildungen das Vorkommen von Salzquellen mitten in dem Sandsteingebirge, in Begleitung von rothen Schieferletten und bituminösen Mergelschiefern, welche sogar aus weit fortsetzenden Lagern ihren Ursprung nehmen \*\*\*); und sich in paralleler Richtung mit dem Hauptsalzvorkommen am Fusse des Gebirges vorfinden z. B. die Salzquellen von Maydan, Zubricz und Tyrawa Solna; so wie die Salzquelle von Holowiecko über 1000 Fufs höher als die Gegend um Stry Regen wird und fast mit der Soolquelle zu Przeluki am Oslawa Bache; in einer Streichungslinie auftritt. Gewiss ist die Anzahl der Soolquellen mitten im Karpathensandsteingebilde noch viel bedeutender; aber da dieselben, wegen des ohnedies

---

\*) Ueber diesen Gegenstand werde ich an einem anderen Orte ein Mehreres anführen.

\*\*) Auch Herr Becker hält die Bochnier Steinsalzbildung für älter als die Wieliczker §. 14.

\*\*\*) v. Schindler. S. 22.

übergroßen Reichthums an starken Soolen, nicht zu benutzen sind, und auch nicht benutzt werden dürfen; so werden dieselben auch nicht aufgesucht.

Alle diese Thatsachen dürften nun veranlassen, das gallizische Steinsalzgebirge, mit dem Eisensteinlager und Salzquellen führenden Karpathensandstein-Gebilde, als zu einer Bildungs Epoche gehörig zu betrachten, obgleich die Bedeutende Niveau Verschiedenheit der Ausgehenden beider Gebilde dagegen sprechen könnte. Allein wenn man erwägt, daß die Gebirgsarten, welche das Steinsalzgebilde formiren, meistentheils sehr mild sind, so läßt sich wohl annehmen, daß dasselbe früher ein höheres Niveau behauptete, aber durch Einwirkung der Gewässer bedeutend an Höhe verlohren habe; so wie auch die Kräfte, welche das Emporheben des Karpathen-Sandsteins bewirkten, weniger thätig auf das untere Salzgebirge sich äußern mochten.

Wünschenswerth bleibt eine sorgfältige Untersuchung der Lagerungsverhältnisse in den östlichen Gegenden Galliziens, der Moldau und Bessarabiens, namentlich im Thale des Pruth, und der aus selbigem ablaufenden Seitenthäler, wodurch man eine genaue Kenntniß der dem Uebergangsgebirge Podoliens folgenden Gebirgsschichten, und deren Verhalten zu dem Steinsalzgebilde Galliziens erlangen würde.

---

---

3.

**Geognostische Darstellung der Insel  
Island.**

Von

**Herrn C. Krug v. Nidda.**

---

**Erste Abtheilung.**

**Allgemeine Verhältnisse.**

**M**einen Aufenthalt in Island während der Sommermonate des Jahres 1833 benutzte ich, diese Insel so weit zu bereisen, als zur wesentlichen Kenntniss ihrer geognostischen Beschaffenheit und der beiden Gebirgsformationen, woraus das Land zusammengesetzt ist, erforderlich war. In den wenigen Monaten des kurzen Sommers ist es nicht möglich, das große Land nach seinem ganzen Umfange zu durchheilen; meine Reise konnte daher vorzüglich nur auf diejenigen Theile gerichtet sein, die mir von wesentlichem Interesse und zur Erlangung eines übersichtlichen Blickes vom ganzen Bau der Insel am geeignetsten schienen.

Von der nordöstlichen Küste meine Reise beginnend, untersuchte ich zunächst das Trappgebirge der

Ostküste und bestrebte mich seine Grenzen gegen den Trachyt aufzusuchen und zu verfolgen.

Ich reiste sodann längs der Südküste, um nach dem Westen der Insel zu gelangen. Die Gebirge die sich an der Südküste zu der ansehnlichen Höhe von durchschnittlich 4500 — 5000 Fufs erheben, sind der Formation des Trachytes angehörig; dieselben Gebirge sind auch, welche den grossen Sammelplatz der ausgedehnten Eismassen im Süden der Insel bilden. Die Höhe, die zusammenhängende und ununterbrochene Masse dieses Trachytgebirges, so wie die sanfte gleichförmige Neigung seiner Abhänge gegen Süden, wodurch eine stärkere Wirkung der Sonnenstrahlen und ein dadurch verursachtes theilweises Schmelzen oder Zusammensintern der Schneebedeckung hervorgebracht wird; mögen die Hauptursachen sein, welche die Bildung und Anhäufung der furchtbaren Eismassen begünstigt haben. Nirgends auf dem Island findet man die Jökul's — so heissen diese Gebirge — grösser, als gerade im südlichen Theile, wo man ein günstigeres Clima erwarten sollte. Sie erstrecken sich vom nordöstlichen Theile der Insel bis zum Oester-Jökul an der Südküste, in ununterbrochener Länge und Ausdehnung von mehr als 40 Meilen.

Unter dieser gewaltigen Eishülle liegen die guten Vulkane der Südküste verborgen, die größtentheils durch ihre furchtbare Thätigkeit und durch die Verheerungen bekannt geworden sind, mit denen ihre Eruptionen verbunden waren. Ich nenne den grossen Ausbruch des Scapter-Jökul im Jahre 1783. Die deckenden Eismassen, welche den unterirdischen Schlund verstopft unterlagen der anbrechenden Feueraglut. Unermeßliche Wasserfluthen stürzten nach der Niederung hinab, auf von ihnen verschont blieb, wurde den nachfolgenden Feuerströmen der Lava zum Raub. Man kannte nicht den Vulkan; man kennt auch jetzt noch die Thäler, in welchen sich die Wassermassen und die Lava

hinabwälzten; man kennt aber ihren Ursprung, den Feuerschlund nicht, von dem diese großen Verheerungen ausgingen.

Die außerordentlich geringe Bevölkerung längs des Randes der Eisberge an der Südküste, aber vorzüglich die große Anzahl der reißenden Jökulströme, die mit fürchterlicher Gewalt aus den Eisbergen hervorbrechen, machen das Reisen in dieser Gegend sehr mühevoll und gefährlich; denn bei Mangel aller Brücken und Fähren müssen die Ströme zu Pferde durchsetzt werden; wobei man sich häufig der Geschicklichkeit im Schwimmen dieser Thiere anzuvertrauen hat.

Vom Südwesten der Insel richtete ich meine Reise nach der trachytischen Landzunge des Sneefield-Syssels, die sich von der Westseite der Insel weit in das Meer erstreckte; ich kehrte dann nach Island's Hauptstadt Reikewig zurück, um mich von da wieder nach Europa einzuschiffen.

Der bewohnte Theil bildet einen mehr oder weniger breiten Streifen längs der Küste, rund um die Insel herum; von diesem Umkreise habe ich auf meiner Reise ohngefähr  $\frac{2}{3}$  durchheilt.

Bei dem folgenden Vortrage nehme ich auf die Karte Taf. VIII. und auf die derselben beigelegten Profile Taf. IX., Bezug.

Der ganze Flächenraum der Insel, der gegen 1800 Q. M. einnimmt, enthält nur zwei von einander verschiedene Gebirgs-Formationen. Die eine, welche den Meeresgrund jenes nordischen Oceans zu bilden scheint, woraus Island und die Färöer hervortreten — denn beide Inseln bestehen aus derselben, — ist die höchst merkwürdige Trappformation; die andere, welche den Kern von Island bildet und als Ursache des Vordringens dieser großen Insel betrachtet werden muß,



ist der Trachyt mit seinen mächtigen Anhäufungen von vulkanischen Tuffen und Conglomeraten und seinen Strömen von Lava. Nur eines merkwürdigen, durch vulkanische Einwirkung stark umgeänderten Gebirges ist hier noch Erwähnung zu thun, welches man da, wo das Trappgebirge tief genug entblöst ist, unter ihm verbreitet findet. Deutliche Schichtung und viele andere Merkmale lassen dasselbe als ein normales neptunisches Gebirge erkennen; es ähnelt seinem Aeußern nach den Thon- und Lettenschichten des bunten Sandsteines oder der Keuper- und Lias-Formation; die Thone sind aber in Thonsteine, in hartgebraunte klingende Massen verändert. Es ist älter als Trapp und ist nur unter demselben zu finden. Da sein Vorkommen nur mit dem Trapp verbunden ist; so begreifen wir es für jetzt mit dem letztern.

Außer diesen Bildungen findet sich keine Spur, auch nicht ein Geschiebe eines andern Gebirges, oder ein Auswürfling aus den Vulkanen, welcher auf ein anderes Gestein als Trachyt hinwiese.

Die gegenseitige Lagerung der Trappgebirge und Trachytformation, überhaupt also der ganze geognostische Bau der Insel, ist im höchsten Grade einfach und leicht zu überblicken. Der Grund davon liegt weniger in der geringen Zahl der verschiedenen Formationen, mit denen wir es hier zu thun haben, als vielmehr in dem schönen Gesetz, welches das Aufbrechen des Trachytes befolgt hat, nämlich in seiner geraden ununterbrochenen Längenerstreckung, die ihm so characteristisch ist, und die genau mit seinem Emporsteigen aus der Tiefe zusammenhängt. Der Trachyt ist aber der Grund und die Ursache, daß die ganze Insel über die Meeresfläche erhoben wurde; ist daher seine Lagerung einfach und gesetzmäßig, so wird es auch die Lagerung der andern Formation sein, die von ihm abhängig ist. Der Trapp

würde den Meeresgrund, wo er gebildet ist, nicht verlassen haben, wenn er dem aufsteigenden Trachyt nicht hätte folgen müssen.

Die Trappmasse nämlich war auf dem Grunde des Meeres ausgebreitet und bildete eine starke mächtige Decke über dem empordrängenden Trachyt; sie verschloß dem letztern lange genug dem Ausgang nach oben, bis sie endlich von der stets wachsenden Kraft überwältigt wurde. Die spröde Masse des Trappes konnte der Kraft von unten nicht nachgeben, ohne in eine furchtbare Spalte zu zersprengen, deren Größe und Weite mit der Mächtigkeit des Widerstandes, also auch mit der Kraft des empordrängenden Trachytes in Verhältniß steht. In der gebildeten Spalte fand nun zwar der Trachyt seinen Ausweg nach oben; aber auch jetzt war noch nicht der Widerstand völlig beseitigt, den selbst die zersprengte Trappdecke noch leistete; die furchtbare Spalte war dennoch zu eng für die Trachytmasse, welche nun auf einmal gewaltsam hervordringen wollte, und die sich nur dadurch Platz machen konnte, daß sie an beiden Rändern der Spalte die Trappmasse ergriff und theilweis mit in die Höhe rifs.

Was früher die furchtbare Spalte war, bezeichnet ein breiter Streifen Trachyt, der sich in der Richtung von Südwest nach Nordost mitten durch die Insel erstreckt. Auf seinen beiden Rändern, im südöstlichen sowohl, wie im nordwestlichen Theile von Island finden wir das Trappgebirge, durch welches er sich seinen gewaltsamen Weg bahnte; ganz so zerrissen und zerbrochen, wie es bei den erlittenen Einwirkungen nicht anders der Fall sein kann.

Um diesen Trachytstreifen zu bezeichnen, bedürfen wir bloß zwei Linien; und diese beiden Linien sind zugleich hinreichend, den höchst einfachen Bau der Insel klar und deutlich vor Augen zu legen.

Die eine Linie ist im Osten der Insel vom Ausflusse des Langerflot längs des Fusses des Smörfjeld von da über den Sniofell und über die Klota-Jökul's gezogen. Die zweite Linie ist im Westen der Insel und läuft von der Umgegend von Reikewig über Mosfell, westlich vom Vulkan Skialdbreid, den Kiriks-Bald-Jökul und dem Hof-Jökul vorüber in nordöstlicher Richtung nach dem Anfang des Oesford.

Der von beiden Linien eingeschlossene Streifen ist, wie schon erwähnt, nur aus Trachyt bestehend; in ihm ist auch der Sitz der vielen, theilweis gewaltigen Vulkane, woran Island so ungemein reich ist. Auch auf Island ist es nur der Trachyt, wo die noch thätigen Verbindungskanäle des Innern der Erde mit der äussern Atmosphäre sich vorfinden.

Auf beiden Seiten dieses Trachytstreifens ist das, was ausserhalb der Linien liegt, mit wenigen held anzugebenden Ausnahmen, der Formation des Trappes angehörig. Im Osten die ganze Küste vom Ausflusse des Langer-Flot bis an die Klota-Jökul's; also fast die ganzen Mule-Syssel. Auf der andern Seite des Trachytes ist die ganze Nordküste vom Oesford bis an die Landenge, welche die nordwestliche Halbinsel der West-Fiorde mit dem festen Lande verbindet, aus Trapp gebildet. Die Küsten dieser Halbinsel selbst, bis tief in ihre Mitte hinein, sind ebenfalls nur Trapp; es steht aber mit vieler Gewissheit zu vermuthen, daß diese sonderbar geformte und zersessene Halbinsel einen Kern von Trachyt in ihrer Mitte besitzt, der für diese abgesonderte Halbinsel ganz dasselbe ist, was der breite Trachytstreifen für die ganze Insel.

Gehen wir aber weiter an der Westküste von Island fort, so stoßen wir zunächst auf die lange, weit in das Meer sich streckende Landzunge, die sich in ihrer äussern Spitze im Speefjeld-Jökul endigt, dem höchsten

und ansehnlichsten Berge dieser Zunge, die von ihm auch ihren Namen Snaefjeld-Sysseil erhalten hat. Diese Landzunge ist von ihrer Wurzel an bis zu ihrem Endpunkte, dem prächtvollen Snaefjeld-Jökul, nur trachytischen Ursprungs; sie bildet eine Reihe vulkanischer Eruptionskegel, die größtentheils ansehnliche Lavaströme ausgegossen haben. Selbst in ihrer Verlängerung rückwärts nach dem Lande zu, finden sich einzelne Eruptionskegel und selbst Trachytberge mitten im Trapp isolirt, welche eine Verbindung mit dem mächtigen breiten Trachytstreifen des Innern Insel darthun. Die Landzunge ist also nichts anderes als ein Nebenarm der sich von der großen Trachytmasse abgezweigt hat.

Was endlich an den Bongar- und Hyall-Fjord angrenzt und von beiden eingeschlossen wird, ist nur der Trappformation angehörig.

Sind die Grenzen der beiden Gebirgsformationen bestimmt, so ist auch nichts leichteres als die orographische Beschaffenheit des Landes klar vor Augen zu stellen; denn sie hängt auf eine höchst überraschende Weise nur von den beiden Gebirgsformationen und deren geognostischen Stellung gegen einander ab. Die Oberflächenbeschaffenheit, die Form und Gestalt der Gebirge, welche zur Trappformation gehören, ist so ausgezeichnet, daß ihre Verschiedenheit beim ersten Anblick, gegen die Formen der Trachytgebirge betrachtet, in die Augen fällt; und dieser ausgezeichnete Character ist so constant, daß er an der Ostküste von Island eben so deutlich hervortritt wie an der Nord- und Westküste; obgleich derselbe der breite Trachytstreifen liegt, der beide Trappmassen auf mehr als 20 Meilen voneinander trennt.

Ein bloßer Blick auf die Landkarte ist schon hinreichend, das Eigenthümliche in der Gebirgsgegestaltung der Trappen leicht zu erkennen; das sind nämlich die

engen spaltenförmigen Fjorde (Meerbasen) welche von dem äußern Rande der Küste tief in das Land hinein sich erstrecken. Auf der Ostseite von Island reihen sich der Lofmunder, Seidis, Miö, Nord-, Röde, Fakru Beru, Hammar-Fiord u. s. w. auf einander. Und zwischen befindet sich noch eine große Zahl von tiefen Spaltenthälern, die parallel mit den aufgestellten Fiorden laufen.

Man braucht nur einen einzigen dieser Fjorde oder dieser Thäler gesehen zu haben, um das was sie zeichnet, sogleich zu erkennen; das Bild des einen ist genau auf alle andere. Diese Fjorde und diese Thäler sind nichts anderes als furchtbare Spalten im Thurgelände. Letzteres ist durchgängig sehr mächtig und über den Meeresspiegel erhoben. An der Ostküste reicht es an mehreren Punkten eine Meereshöhe von mehr als 4000 Fuß. Man denke sich eine solche Bergmasse von einer ganzen Reihe dicht aufeinander folgenden Spalten seiner ganzen Höhe nach bis zum Meeresspiegel zerrissen. Die Fjorde, welche kaum die Breite von  $\frac{1}{2}$  Meile haben, greifen 5 Meilen weit in das Gebirge hinein. Auf beiden Seiten sind sie von schroffen, senkrechten Felsenmauern geschlossen, die zu einer erschreckenden Höhe sich empor thürmen. Die obere Hälfte der Felsenmauern mit dem Schnee bedeckt und meist in schwere Nebel gehüllt. Alles erscheint rund um todt und keins von Leben sichtbar. Der Mensch und was er verschwindet neben den Felsenmassen, welche dort für hier angehöret hat. Waldungen und Vegetation dieser Art fehlen ganz; überall nur kahle Felsenmauern die zu steil sind, um selbst kurze Weiden- und Birnengebüsche Wurzeln fassen zu lassen; es ist als wenn die Natur ihren Riesenbau durch nichts verdecken, das schreckenhafte Wilde in etwas mildern wollte.

Kein Geräusch zu hören, als die Brandung des Meeres an den steilen Felsen; keine Bewegung zu sehen, als die Sturzbäche, die vom Schnee der Gipfel genährt, an den steilen Felsenwänden als weiße Bänder sich herablassen.

Das ganze Trappgebirge auf Island ist Bruchstück der großen Trappmasse, die wohl noch in der Meeres-tiefe ausgebreitet liegen mag. Der aufsteigende Trachytriffriß diese Scherben von ihrem Ganzen los. Das Gewalt-same des Herganges erzeugte die vielen neben einander liegenden Spalten. Letztere sind um so beachtungswert, als eine bestimmte Regelmäßigkeit in ihrer Richtung nicht zu verkennen ist; sie laufen alle ziemlich parallel mit einander und stehen durchgängig rechtwinklig auf der Grenzlinie des Trachytes.

Die Veränderung im Niveau, welche die Trappmasse erlitten hat, ist ungemein beträchtlich. An der Ostküste finden wir die steilen Felsenmauern häufig auf einer Meereshöhe von 4000 Fufs sich erheben. Scheint diese Höhe auch das Maximum zu sein, das sich nur an der Ostküste am Röde- und Bern-Fjord und zwischen beiden findet; so ist doch das Mittel der Meereshöhe, welches man an der Ostküste, wie an der Nord- und Westküste zu 2500 — 3000 Fufs rechnen kann, noch sehr ansehnlich. Das ganze Trappgebirge, bis zu seiner obersten Schicht, ist aber nirgends anders gebildet, als unter der Meeresfläche, wovon man mannigfache Beweise im Gebirge auffinden kann; sogar ist anzunehmen, daß die Bildung unter dem Drucke einer mächtigen Wassermasse, also in einer großen Meeresküfte, vor sich gegangen ist. Um die Niveauveränderung genau zu kennen, müßte man zur jetzigen Meereshöhe des Gebirges, die Tiefe des frühern Meeresgrundes hinzufügen, wo die Bildung vor sich gieng. So viel ist gewiß, daß wir es mit einer Erhebung zu thun haben, welche

stellenweise die senkrechte Höhe von 4000 Fuß ohne Zweifel weit übersteigt. Die geringste Verschiedenheit der einwirkenden Kraft, selbst auf nahe gelegene Punkte; mußte, bei einer so beträchtlichen Erhebung, ein gewaltiges Zerreißen oder Zerspalten der ganzen Masse her-  
vorbringen.

Das Trappgebirge an der Ostküste zeigt eine Erhebung, die von beiden Endpunkten im Norden und Süden, nach ihrer Mitte so ansteigt. Im Norden in der Umgegend des Berger-Fjord, so wie im Süden am Horne-Fjord erheben sich die Trappwände zu einer Höhe, die selten mehr als 2000' beträgt; diese Höhe steigt aber immer mehr, je weiter man von Norden der Mitte des Trappe nach Süden zu, und ebenso vom Süden des Trappe seiner Mitte nach Norden zu, sich nähert. Die größte Höhe erreicht das Trappgebirge in der Gegend zwischen Berg- und Röde-Fjord, wo die steilen Gebirgswände, wie schon angegeben, zu der Höhe über 4000' sich erheben. Das Ganze läßt sich also einem vertikal stehenden Kreisabschnitt, oder vielmehr der Oberfläche eines Gewölbes mit horizontaler Scheitel vergleichen. Die Erhebung der Trappmasse war demnach von der Art, daß die frühere horizontale Oberfläche eine nach oben gebogene Form erhielt; um aber dies möglich zu machen, — dann die Oberfläche nahm nun eine größere Ausdehnung an, — mußte die spröde Masse in viele nebeneinander liegende Spalten zerprengen. Diese Spalten sind die vielen, engen, tiefen Fjorde und Thäler, die so deutlich ihren Entstehungscharakter tragen, daß gleich beim ersten Anblick kein Zweifel darüber aufkommen kann; und, wie gesagt, in einer Richtung aufgerissen sind, die rechtwinklig auf der Grenzlinie des Trachytes steht.

Eben so steil wie die Seitenwände der Fjorde, steigt auch der äußere Rand der Küste in die Höhe; die für

birgmauern welche sich zwischen zwei Fiorden oder Querthälern nach der Küste erstrecken, bilden an ihrem Ende schroffe Vorgebirge, häufig so senkrecht, daß von 1000 Fuß hohen Felsen man einen Stein in das Meer werfen kann. Der äußere Küstenrand läuft ziemlich parallel mit der Grenzlinie des Trachytes und zeigt dadurch deutlich genug, daß hier die Linie ist, wo sich die Trappmasse gewaltsam von ihrem Ganzen abtrennte, um dem aufsteigenden Trachyt zu folgen; während das was jenseits lag, in der Tiefe zurückblieb.

Die Schichtung des Trappgebirges, in mancher Beziehung lehrreich und ein wichtiges Licht auf dessen Bildungsweise werfend, wird dadurch noch interessanter, daß wir sie auf Island durchgängig horizontal oder nur wenig von der horizontalen Lage abweichend treffen; im Gegensatz gegen die gewaltigen Veränderungen, die sie in ihrer Lage erlitten haben. Die Neigung der Schichten des Trappgebirges ist dieselbe geblieben, welche sie bei ihrer Entstehung auf dem Meeresgrunde erhielten, obgleich sie in ihr jetziges Niveauverhältnis gegen ihr früheres um mehrere tausend Fuß senkrechtere Höhe verrückt sind. Wo aber eine Neigung wahrzunehmen ist, — sie beträgt selten mehr als  $5^{\circ}$  — da ist sie doch regelmäßig nach dem Innern der Insel, nach dem Trachyte zu, gerichtet, niemals umgekehrt. Die Streichungslinie dieser Schichten ist demnach mit dem äußeren Rande der Küste parallel; die Richtung des Balkens mit den Fiorden und Spalthälern. Am äußeren Rande der Küste sehen wir daher die Schichtenköpfe in horizontaler Erstreckung zu Tage auskommen; in den Fiorden und Spalthälern können wir die Schichten in ihrem Fall verfolgen. Eine auffallende Erscheinung, — so häufig da, wo geschichtete Gebirgsarten von später emporgestiegenen vulkanischen aufgesessen sind, beobachtet, — nämlich die Neigung



der Schichten des älteren Gebirges gegen das jüngere emporgestiegene. Man sollte im Gegentheil vermuthen, daß die Schichten nach dem Trachyte zu sich erheben müßten, weil letzterer doch die Ursache ist, daß die Trappmasse über das Meer gehoben wurde, also auch in seiner Nähe die größte Wirkung der Kraft zu suchen seyn sollte. Die Erscheinung, daß gerade umgekehrt die Neigung nach dem durchbrechenden Gebirge zu gerichtet ist, beruht auf einer Senkung des ältern durchbrochenen nach der geöffneten Spalte zu. Interessant ist es aber, die Wirkung der Schichtensenkungen in so weiter Ferne vom durchbrechenden Gebirge zu bemerken; denn die Trappschichten an den Küsten von Island, in Entfernungen von 10 bis 15 Meilen von der Trachytgrenze, lassen sie wahrnehmen.

Wie die Schichten, eben so haben auch die hohen steilen Felsenmauern, die den einen Fiord vom andern trennen, einen entsprechenden sanften Abfall vom Rande der Küste nach dem Lande zu; und in Folge davon findet man die höchsten Punkte der Felsenmauern in ihren äußersten Vorgebirgen, die sich unmittelbar in die See stürzen.

Außer der großen Zahl von Querthälern, die wir oben betrachtet haben, findet sich in dem Trappgebirge des Ostlandes ein ausgezeichnetes Längenthal, das mit der Grenze des Trachytes parallel läuft; das Langar-Fljot Thal. Auf seiner rechten Seite wird es von einem langen Gebirgskamm begrenzt, der vom Hof- und Thrande Fjokur nach Norden sich erstreckt, und die Wasserscheide zwischen Langar-Fljot und den Gewässern, die nach der Küste zu fließen, bildet. Da wo die Fjorde und Spaltenthäler der Küste sich enden, steigt man in einer engen Schlucht, der Verlängerung dieser Spalten, nach

dem Kamme empor und gelangt durch einen Gebirgspafs, der den Kamm durchschneidet nach dem jenseitigen Langer-Flot-Thal. Solcher Gebirgspässe giebt es in diesem Felsenkamm eine große Anzahl; denn jeden Fjord und alle Spaltenthäler der Küste treffen in ihrer Verlängerung auf einen solchen Pafs, der den Gebirgskamm zertrennt. Der Einschnitt, welchen diese Pässe in dem Kamme verursachen, ist von verschiedener Tiefe, zuweilen von 400 — 500 Fufs, aber auch nur von 100 — 200. Es ist dieses nach der Größe der Querthäler und der Höhe des Gebirges verschieden.

Diese Pässe sind von geognostischem Interesse, weil sie dieselben Spalten der Querthäler sind, die so weit aufgerissen sind, daß sie selbst den zusammenhängenden Gebirgskamm noch zertrennen.

Diese Pässe dienen dazu, das Gebirge zu überschreiten; denn man findet jenseits desselben allemal eine ähnliche entsprechende Gebirgsschlucht die nach dem Langer-Flot hinabführt, wie die, in welcher man von dem Fjorde aufstieg.

Von dem Kamme laufen die vielen Gebirgsmauern aus, welche immer je zwei Fjorde oder Querthäler voneinander scheiden; sie sind durchgängig viel zu steil und hoch, um passirt werden zu können; und um, daher von einem Fjord zum andern gelangen zu können, ist man genöthigt über den Gebirgspafs in das jenseitige Langer-Flot Thal zu gehen, und von da durch einen andern Gebirgspafs nach dem zweiten Fjord vorzudringen. Auf diese Weise muß man häufig, um an nahe gelegene Orte die aber in verschiedenen Querthälern liegen, zu kommen, Umwege von mehr als 10 Meilen machen.

Das Thal des Langerflot ist in seiner Gestalt ganz verschieden von den Querthälern der Küste; es trägt nicht den Character einer engen Gebirgsspalte, sondern

ist im Verhältniß der Breite gegen die Höhe seiner Seitenwände einer flachen Furche zu vergleichen. Diesen Character hat das Thal wenigstens seiner größten Länge nach, vom Skredkloustar bis zu seinem Ausgange; vom Skredkloustar aber bis zu seinem Ursprunge am Sniofell ist es gleichfalls eine Gebirgsspalte, eben so steil und eng, wie die Querthäler der Küste.

Zwischen dem Langarflot und der Jökulsaae a Bra liegt eine Bergzunge, welche, wegen ihrer schmalen, niedrigen nach vorn sich zu spitzenden Gestalt, diesen Namen oder isländisch Tunga erhalten hat. Sie besteht noch aus deutlichem Trapp, aber jenseits der Jökulsaae stellt sich der Uebergang in den Trachyt ein. Die Grenze zwischen Trachyt und Trapp ist nicht von der Art, daß sie mit der strengsten Bestimmtheit gezogen werden kann; man kann nicht sagen: hier hört der Trapp auf und hier beginnt der Trachyt. Der mineralogische Uebergang beider Formationen, obgleich sie in ihren Extremen so sehr verschieden sind, ist doch so unbemerkbar, und ihre gegenseitige Grenze ist so verwischt, daß man häufig auf weiten Flächenräumen nicht mit Sicherheit bestimmen kann, welcher von beiden Formationen die Gesteinarten angehören, die man eben vor sich hat; beide Gesteinarten sind bei der Berührung gleichsam in einander verschmolzen, wobei die Schichtung des Trappes völlig verloren geht. Erst auf den Höhen des Smörfield finden wir den deutlichen Trachyt, die reine Feldspathmasse mit prophyrtartig vorkommenden Feldspathkrystallen.

Das Thal des Langarflot hat ganz das Ansehen, als wenn es die Scheidelinie hätte werden sollen, über der sich der Trachyt erheben wollte. Die Tunga ist zu schmal und niedrig, um im Vergleich mit dem hohen Trappkamm auf der einen Seite und dem trachythischen Smörfield auf der andern, nur einigermaßen in

Betracht zu kommen. Vorn an ihrer Spitze verläuft sie sich ganz in die Ebene; weiter rückwärts erreicht sie eine Höhe, welche nach und nach zu 500 — 700 Fufs zunimmt. Erst in der Gegend von Skrédklouster, wo sie bedeutend an Breite zunimmt, wächst sie zu größerer Höhe an und erhält die Form eines Plateau's, das mit dem Trapp jenseits des Thales eine gleiche Höhe von etwa 2400' besitzt. Hier hat aber auch das Langarflot Thal ganz seine frühere Gestalt verloren und stellt nun eine tiefe enge Gebirgspalte dar.

Der Gehirgskamm des Trappes, der sich steil und schroff von einer Höhe von 3000 Fufs in das weite Thal des Langarflot abstürzt, und die Masse des Smörfield von 5400' Höhe stehen einander gegenüber. Der Contrast in ihrer Gestaltung ist in der That überraschend. Wir segelten in der Mitte des Juni vor dem Thale des Langarflot vorüber; ein herrlicher heiterer Tag, wie er in diesen nordischen Gegenden kaum schöner sein kann, gestattete uns, tief in dies merkwürdige Thal zu blicken; später passirte ich es noch zweimal bei meiner Reise durch das Ostland.

Die Trappfelsen auf der Ostseite des Thales erheben sich zu steilen Mauern, stürzen eben so steil wieder in tiefe Schluchten ein, häufig die seltsamsten zickzackförmigen Gestalten bildend. Ihre regelmäßige horizontale Schichtung kann durch die ganze Masse verfolgt werden. Man erkennt sie schon in Entfernungen von 3 — 4 Meilen; denn sie ist durch den Schnee, welcher das ganze Jahr hindurch die Gipfel nicht verläßt, sehr deutlich hervorgehoben, indem auf den horizontalen Schichtungsflächen der Schnee sicheren Ruhepunkt findet und darauf liegen bleibt, so daß die vertikalen Flächen durch ihre dunkle schwarze Farbe stark dagegen abstechen. Dadurch erhält der steile Abhang ein gebändertes schwarz und weiß gestreiftes Ansehen; eine Regel-

mäßigkeit die im Contrast mit den wilden jähen man der Bergmassen einen überraschenden Effekt vorruft. Und es ist wirklich, als wenn man senkrechter und horizontaler Linien bedürfte, um ein Bild Trappberge zu entwerfen, denn senkrecht sind ihre Stürze, horizontal ihre Schichten.

Auf der andern Seite der Trachyt des Smörfield ganz anderer Character der Bergformen. Keine Abänderung in Schichten; die ganze Masse nur ein zusammenhängendes. Wir bemerken hier die Gestalt Plateaux mit sanft ansteigenden Abhängen, ganz dem eines Gewölbes ähnlich.

Der Smörfield erreicht eine Höhe von 5400, welche die der gegen überliegenden Trappberge weit übertrifft.

Die Form der Berge steht ohne Zweifel im Zusammenhang mit ihrer Entstehungs- und Entwicklungweise. Der Trachyt stieg als weiche Masse empor, er nahm eine Gestalt an, welche dem Zustande entsprach, d. h. er bildete Gewölbe und spaltete sich über die eingeschlossenen expansiven Kräfte hin aus. Der Trapp ist als spröde, eckige Masse emporgerissen worden, und hat dabei die gewöhnlichsten Zerstörungen erlitten.

Das trachytische Plateau erstreckt sich wahrlich vom Smörfield in südwestlicher Richtung durch das Innere der Insel und verbindet sich dann mit den Eisebergen der Südküste. Gleich südlich vom Smörfield beginnen die ungeheuern Eismassen, die ein weiteres Vordringen und eine genauere Kenntniss der Bergzüge unmöglich machen.

Wir gehen noch einmal auf das Langarfiel zurück und zwar auf den spaltenförmigen Theil oberhalb Skredklouster begiant. Es ist im Trappe zerfallen und gleicht in seiner Form ganz den Quarz-

der Küste. An seinem Ende erhebt sich der eisbedeckte Sniofell in seiner majestätischen Gestalt. Seine schöne regelmässige Glockenform würde schon hinreichend sein, um unter seiner Eisdecke den Trachyt zu vermuthen; zumal da in der Nähe die Gebirgsgrenze zu suchen ist und da vorzüglich in dem Trappgebirge niemals eine solche sanftgebogene Form auftritt. Ausserdem fand ich unter den Geschieben des Langarflot, der aus dem Eise des Sniofell seinen Ursprung nimmt, Bruchstücke in grosser Zahl, welche nur für trachytische Gesteine anzusehen sind.

Dieses Spaltenthal im Trapp, mit der Trachytglocke in seiner Mitte, scheint vorzüglicher Aufmerksamkeit werth zu sein, weil es den Hergang bei dem Einreissen der Thäler und dem Emporsteigen der Gebirgsmassen auf das deutlichste darthut. Es ist das Bild im Kleinen von dem, was der Bau von ganz Island zeigt; nämlich eine Spalte im Trapp, aus welcher der Trachyt aufgestiegen ist. Erst mußte die tiefe Spalte die ganze Trappdecke zerreißen, ehe sich der Trachyt seinen Weg bahnen konnte, aber nichts anders erzeugte die Spalte, als der empordrängende Trachyt selbst, seine Decke zersprengte. Es ist sehr zu bedauern, daß auch hier die angehäuften Eismassen eine genauere Untersuchung der Umgegend verhindern; die näheren Verhältnisse müßten von hohem Interesse sein; denn vielleicht nirgends könnte man sich ein klareres und sprechenderes Bild von der Entstehung der Spaltenthäler erwerben, als gerade hier.

Wenden wir uns nun zu dem andern Trapptheil der Insel, der auf der Westseite des Trachytstreifens liegt. Zunächst werden wir durch die gleichförmige Wiederholung aller derselben Erscheinungen des Trappgebirges, wie wir sie an der Ostküste beobachteten,

überrascht. Wieder das was am meisten in die Augen fällt und selbst auf der Karte als Unterscheidendes vom Trachyt sich ausdrückt, sind die vielen spaltenförmigen Fiorde und Querthäler. Die Nordküste übertrifft in der Gröfse dieser Spalten noch bei weitem die Ostküste, denn Spalten von solcher Länge wie der Oefjord und auch der Skagafford finden wir nirgends weiter auf der Insel. Der Oefjord hat eine Länge von 7 Meilen bei einer Breite von  $\frac{1}{2}$  — 1 Meile, die Fortsetzung dieser Spalte ist das Thal der Oefiordaae. Dieses Thal und der Oefjord ihrer Länge nach zusammengerechnet, bilden eine Spalte von mehr als 15 Meilen Erstreckung. Ebenso der Skagu-Fiord mit dem Thale der Hierdevatnir-Aae, die mitten aus der Insel hervorkommt, wo sie ihre Quellen von den Eismassen des trachytischen Hofsjökul erhält. So folgen noch viele Spaltenthäler aufeinander, welche sämmtlich tief in das Innere der Insel sich erstrecken und an der Gebirgsgrenze wo sich die trachytischen Plateaux erheben, ihr Ende nehmen.

Besonders erwähnenswerth ist noch der Mid-Fiord mit dem verbundenen Thale der Midfiordsaee, wegen der ausnehmend schönen Geradlinigkeit, die selbst bei einer Länge von 7 Meilen nicht durch die geringste Biegung unterbrochen ist; man kann dieses Thal seiner ganzen Länge nach wie eine gerade gezogene Furche von einem Ende bis zum andern überblicken. Nicht weniger merkwürdig in dieser Beziehung ist der nebenliegende Hrute-Fiord.

Was wir an der Ostküste in Bezug auf die Richtung der Fiorde und Spaltenthäler beobachteten, nämlich das Gesetz, daß sie alle rechtwinklig auf der Gebirgsgrenze stehen, wiederholt sich an der Nordküste auf das bestimmteste und regelmässigste. Die Trachyt-

grenze läuft nach O. N. O., die Spaltenthäler rechtwinklig darauf nach W. N. W.

Die nordwestliche Halbinsel, die Westfiorde genannt, steht fast isolirt von dem Haupttheile Islands, da sie mit demselben nur durch die schmale Landzunge von  $1\frac{1}{2}$  Meilen Breite verbunden ist. Das große Trachyt-Gebirge im Innern von Island hat keinen Einfluß auf die fern und isolirt liegende Halbinsel haben können; diese verdankt einem eigenen trachytischen Kern, der sich in ihrer Mitte höchst wahrscheinlich vorfinden mag, ihre Erhebung über dem Meeresspiegel. Die steilen Küstengebirge dieser Halbinsel, welche auf ähnliche Weise wie die übrigen Trapp-Küsten von Island, nur in weit größerer Zahl von Fiorden zerrissen und zerspalten sind, bestehen aus Trapp. Die Richtung der Fiorde dieser Halbinsel und das früher bestimmte Gesetz, rechtwinklig auf der Trachytgrenze zu stehen, führt uns auf die begründete Vermuthung, ein trachytisches Gebirge in der Mitte der Halbinsel anzunehmen, das sich vom Dranga-Jökul nach Süden erstreckt, an der Spitze des Jise-Fiord sich bogenförmig nach Westen umschlägt und sich in dem Glaama-Jökul endigt.

Die Höhe der Vorgebirge dieser Halbinsel schwankt zwischen 2000 — 2500 Fuß; die beiden Eisberge aber, der Dranga- und Glaama-Jökul überschreiten diese Höhen bei weitem. Für die trachytische Natur beider Jökule spricht schon der Umstand, daß sie Jökul's d. h. Eisberge sind. Die Formen der Trappberge sind für die Grundlage einer Eisdecke sehr ungünstig; der Trapp ist zu steil und zu sehr in Thäler und Spalten zerrissen, als daß er einen Haltpunkt für die aufhäufenden Eismassen liefern könnte. Dagegen sind die sanften, flachgebogenen kuppelförmigen Plateaux des Trachytes im höchsten Grade für eine Ablagerung des Eises günstig;



überall wo der Trachyt zum Vorschein kommt, mag es auch in einzelnen isolirten Kuppeln sein, finden wir ihn mit einer starken Eishülle bedeckt.

Von Olaffen — in seiner Reise durch Island — wird erwähnt, daß die Jökulflüsse, die vom Dranga- und Glaama-Jökul herabkommen, häufig Bimstein und Erdschlacken mit sich führen; die demnach ebenfalls auf die trachytische Natur dieser Berge hinwiesen.

Das Trappgebirge der Westküste von Island ist, wie erwähnt, durch die lange Zunge des Sneefield-Syssels unterbrochen, welche trachytischen Ursprunges ist. Eine Linie von Hvams-Fiord quer über die Landzunge nach Städehraun gezogen, dürfte ohngefähr die Grenze zwischen Trachyt. und Trapp sein; sie kann nicht mit Strenge und Bestimmtheit gezogen werden, weil der Uebergang beider Formationen die Grenze sehr verwischt; und hier um so weniger, da vulkanische Eruptionskegel und einzelne Trachytberge noch in der Verlängerung rückwärts, nach dem Innern des Landes zu, mitten im Trapp aufgebrochen sind.

Das Thal der Nordur-Aae nördlich von der Hvit-Aae, ist von dem deutlichsten, unverkennbaren Trapp, der das Thal auf beiden Seiten in schönen geschichteten Wänden begrenzt, umgeben. Nach den Umgebungen sollte man hier nichts weniger als vulkanische Eruptionskratere vermuthen. Dennoch findet man am nördlichen Rande des Thaies einen kleinen niedern Eruptionskegel von kaum 300 Fuß Höhe, der einen gewaltigen Lavastrom ausgegossen hat. Auf der Seite, wo die Lava ihren Ausfluß aus dem Krater gefunden hat, sieht man den Kegel bis auf seine Sohle von dem Strome ausgearbeitet. Nirgends habe ich den Ausfluß der Lava aus dem Krater schöner gesehen als hier. Meistentheils, so am Hekla und an vielen andern Eruptions-

kegels, verliert sich der Lavaström unter einer Decke von rothen Schlacken; den Krater selbst findet man ganz frei von der geflossenen Lava, die daraus ihren Ursprung genommen hat; man sieht nur die rothen Schlacken und ausgeworfenen losen Lavabruchstücke. Denn nachdem der feurige Strom aufgehört hat aus dem Schlunde hervorzuströmen, hat die Thätigkeit des Berges noch kräftig fortgewirkt; losgerissene Lavastücke und rothe Schlacken sind zu Ende der Eruption ausgeschleudert worden und haben sich in und um den Krater abgelagert; was von dem Lavaström, der eben dem Krater entflohen war, in demselben so wie im Schlunde zurückgeblieben war, wurde gewaltsam herausgeworfen. Den Anfang der Lavaströme bemerkt man erst in einiger Entfernung vom Krater, am Abhange des Berges, wo sie aus der Decke der ausgeschleuderten Schlacken und Bruchstücke hervorkommen und von da sich den Berg hinab erstrecken.

Die Lava, die sich aus dem Eruptionskegel im Norduræa - Thale ergossen und auf weite Strecken dieses schöne grafsreiche Thal zugedeckt hat, ist ganz von derselben Beschaffenheit, wie alle übrigen Laven von Island, die aus Trachyt hervorgebrochen sind; sie ist ebenfalls trachytischer Natur; Feldspath-Lava mit glasierten Feldspathkrystallen und Olivin-Einschlüssen; aber keine Spur von Augit darin. Gerade über dem Eruptionskegel im Thale, scheint ein zweiter, auf der Höhe der steilen Trappwand vorhanden zu sein; wenigstens machte sich ein kleiner Hügel durch die hochrothe Farbe, welche den Schlacken der Eruptionskegel so charakteristisch ist, erkennbar.

Aus allem dem steht denn zu erwarten, daß der Trachyt gar nicht tief unter der Decke von Trapp vorhanden sein werde; und da man schon längst auf den

nahe gelegenen Båulaberg aufmerksam geworden ist, so wird man auch nicht mehr überrascht, den Båula aus deutlichem Trachyt bestehend zu sehen.

Der Båula, ein ausgezeichnet schöner Kegelberg mit starker Neigung seiner Abhänge, ist schon in weiter Entfernung sichtbar und durch seine regelmäßige Kegelgestalt in die Augen fallend. Man bemerkt ihn schon auf den Höhen der östlichen Skardsheide; er erhebt sich in seiner blendend weissen Farbe über die dunkeln Berge des Trappes, auf der nördlichen Seite der Nordraa. Das Gestein, das sich so sehr von allen umgebenden unterscheidet, hat die Aufmerksamkeit der Reisenden in früherer Zeit erregt. Olafsen hält den Båula für ein Erzeugniß heisser Quellen, eine seltsame Ansicht, die mit den Wirkungen der letztern und mit der Grösse des Berges in keinem Verhältniß steht. Das Gestein des Båula ist nichts anderes als ein Trachytgestein, eine hellgelbe Feldspathmasse mit einzelnen weissen durchscheinenden Feldspathnadeln. Das Gestein enthält nach den Untersuchungen des Prof. Forchhammer zu Copenhagen, einen Gehalt an Schwefelsäure und nähert sich dadurch dem Alaunstein. Der ganze Berg ist aus wunderschönen Säulen von verschiedenen Dimensionen zusammengesetzt; eine bestimmte Regelmässigkeit in ihrer Lagerung und Richtung ist nicht wahrzunehmen.

Der Fuss des Kegels ist ganz bedeckt von einer unglaublichen Menge solcher Säulen, die von der Spitze und den steilen Abhängen herabgestürzt sind. Die Abhänge des Berges steigen unter einem Winkel von ohngefähr  $40^{\circ}$  an. Der Kegel erscheint wie dem Trappe aufgesetzt. Die Spitze des Båula mag eine Höhe von etwa 3000 Fufs haben. Die Hälfte dieser Höhe nimmt der Trapp-Bergrücken ein, auf welchem der Kegel aufgesetzt erscheint; auf der nördlichen Seite steigt eine

schmale Trappwand mit dem Kegel fast bis zu seiner Spitze empor. Am Trapp ist nichts zu bemerken, was auf eine Störung seiner Lagerung hinwiese. Sowohl die Unterlage des Kegels, als jene steile Trappwand, die sich an seiner Seite in die Höhe zieht, zeigt die vollkommenste horizontale Schichtung. Es findet hier kein Uebergang beider Gesteine statt; jene steile Trappwand schneidet scharf am Bäula-Kegel ab.

Die Längenerstreckung der Norduraa ist von Ost nach West. Weiter nach Süden folgen in geringer Entfernung, durch Bergrücken von 500 — 600 Fuß Höhe geschieden, mehrere parallele Thäler; zunächst das Thal der Thuer-Aae, dann das weite schöne Thal der Hvit-Aae, ferner des Reikholtsdalr. Der Parallelismus dieser Thäler stimmt mit der Erstreckung der trachytischen Landzunge überein; sie mögen auch ihre Entstehung der letztern verdanken. Besonders bemerkenswerth ist die große Zahl heißer Quellen, welche aus der Tiefe dieser Thäler hervorsprudeln. Wie jener Eruptionskegel im Norduraa-Thale, scheinen sie ebenfalls die Thätigkeit der vulkanischen Kräfte, die hier in geringer Tiefe unter dem Trapp noch Statt finden mag, zu beweisen. Sind auch heiße Quellen dem Gebiete des Trappes nicht fremd, so sind sie doch durchschnittlich von keiner großen Stärke und gar nicht mit jenen mächtigen Wassereruptionen zu vergleichen, welche im vulkanischen trachytischen Gebiete zu finden sind. Diese Trappthäler machen die einzige Ausnahme; in ihnen finden sich Thermen von ansehnlicher Größe. Vorzüglich ist das Reikholtsdalr ausgezeichnet; hier steigt eine Rauchsäule neben der andern in die Höhe. Ist die Luft mit Wasserdünsten schon bis auf's Höchste angefüllt, so daß sie die Dämpfe, welche von den Quellen in reicher Masse aufsteigen, nicht aufzunehmen ver-

mag, so findet man häufig das ganze Thal in Wasserdämpfen wie in einem dichten Nebel eingehüllt. Im Grunde des Thales dehnt sich auf eine Erstreckung von 2 Meilen eine lange Reihe von heißen Quellen dahin. Ein Bach schlängelt sich mit vielen Windungen durch den Thalgrund, und durchschneidet die Reihe der Thermen an mehreren Punkten. An einer Stelle des Durchschnittes hat es sich getroffen, daß eine der größeren Quellen, mit mehreren kleinern sie umgebenden, mitten im Bette des kalten Flusses ihren Aufsteigungskanal gefunden hat. Es ist interessant zu sehen, wie die heißen Dämpfe durch das kalte Wasser durchzudringen vermögen, ohne sich zu condensiren, indem die mechanische Gewalt, mit der sie hervorbrechen, das Wasser aus ihrer nächsten Umgebung wegzuschleudern und sich einen offenen Kanal durch das umgebende kalte Wasser zu bahnen vermögen. Die größere Quelle hat den Rand ihres Schlundes durch Kiesel-Absätze erhöht, so daß sie nun über dem Spiegel des kalten Flusses hervorragt. Merkwürdige Beobachtungen in Bezug auf die intermittirenden Eruptionen der Quellen, und der erzeugten Wasserdämpfe, lassen sich in diesem Thale vielfach aufstellen.

---

Im Süden der Hvit-Aae erhebt sich das steile schroffe Gebirge der östlichen Scardsheide, das sich wie die Hvit-Aae selbst, von West nach Ost erstreckt. Es besteht aus Trapp, der seine seltsamen Gebirgsformen in der ganzen Kühnheit und Wildheit, die ihm eigen ist, gepaart mit der schönen Regelmäßigkeit der Schichtung, wiederholt; hier stehen steile Felsenwände in die Höhe, auf allen Seiten von senkrechten Abstürzen umgeben; die horizontale Schichtung macht sie häufig

Mauern ähnlich, die durch Kunst aufgeführt sind; die alten Sagen des Landes halten sie für Werke der Riesen, die an so kolossalem Werke ihre Kräfte erprobten. Die Scardsheide erhebt sich zu einer Höhe von wenigstens 3000 Fufs. Von ihrer Spitze hat man eine weite angenehme Aussicht; im Norden begrenzen der südliche Rand des trachytischen Gebirges im Sneefield-Syssel, und die Höhen jenseits der Nordurae, unter denen besonders der Bäula in die Augen fällt, den Horizont. Zwischen ihnen und der Skardsheide liegt das vielfach von parallelen Thälern durchschnittenen Terrain; die Höhen, welche die einzelnen Thäler von einander trennen, sind nicht ansehnlich und nur einige hundert Fufs hoch; das Ganze gleicht daher einer niederen Fläche, die von mehreren parallelen Furchen durchzogen ist.

Die Skardsheide, nachdem sie das nördliche Ende des Hvallfiord begrenzt hat, schließt sich dem Gebirgsplateau an, welches sich vom Vulkan Skialdbreid nach dem Baldjökul erstreckt. Der Trapp geht dabei unmerklich in den Trachyt über.

Im Süden der Skardsheide breitet sich zu ihrem Fusse eine weite meist sumpfige doch fruchtbare Ebene zwischen dem Hvallfiord und Borgarfiord aus, aus der sich am Eingang des Hvallfiord der isolirte Akkre-Field erhebt. Derselbe besteht ebenfalls aus Trapp, wie die Skardsheide, und ist eben so in regelmässige horizontale Schichten abgetheilt; seine Höhe beträgt wenig über 2000 Fufs. An der westlichen Spitze ist er am steilsten und höchsten, von da senkt er sich in der nordöstlichen Richtung seiner Längenerstreckung nach der Ebene hinab, bis er völlig verschwindet; in derselben Richtung ist eine schwache Schichtenneigung von 5° zu beobachten.

Auf der Ostseite des Hvallfiord steht dem Akkre-field der Essian gegenüber. Dieses Gebirge, ebenfalls

nach Süden mit seinem senkrechten Felsenabsturz gerichtet, übertrifft den Akkrefield an Höhe; denn es erhebt sich zu 2700 Fufs. Dieselbe schöne Schichtung läfst den Trapp, woraus der Berg besteht, von fern erkennen. Nach Osten schliesst sich das Essian-Gebirge dem trachytischen Plateau an.

Ueberall, wo wir die Küsten von Island aus Trapp gebildet fanden, beobachteten wir die tiefen spaltenförmigen Fiorde. Auch dieses Dreieck, welches im Norden von der Trachytzunge des Sneefield-Syssels, im Südost von der Grenze der grossen Trachytmasse, im Südwest von der Meeresküste eingeschlossen ist, besitzt zwei Fiorde, welche an Grösse den Fiorden der anderen Küsten gleich stehen. Alle Erscheinungen, die wir dabei an den übrigen Küsten beobachtet haben, wiederholen sich hier auf das Bestimmteste, und beweisen dadurch die grosse Gesetzmässigkeit.

Die Richtung der Fiorde haben wir stets rechtwinklig auf der Trachytgrenze gefunden. Beim Borgar- und Hall-Fiord haben zwei Wirkungslinien ihren Einfluss geltend gemacht; die trachytische Landzunge des Sneefield-Syssels und die ausgedehnte Trachytmasse des Innern der Insel. Die beiden Fiorden haben dadurch eine Richtung erhalten, welche eine mittlere zwischen beiden Wirkungslinien ist. Aber noch mehr: der Borgar-Fiord, der der Wirkungslinie des trachytischen Sneefield-Syssels näher liegt, mußte auch dem stärkern Einflusse derselben ausgesetzt sein; seine Richtung wendet sich daher mehr von der mittlern ab, um sich der Rechtwinkligen auf dieser Wirkungslinie zu nähern. Der Hvall-Fiord dagegen hat mehr dem Einflusse der andern Wirkungslinie unterlegen, weicht ebenfalls von der mittleren Richtung ab und nähert sich der Rechtwinkligen auf letzterer.

Das Streichen der Trappschichten ist längs des äussern Küstenrandes, also längs der Linie, welche vom Essian nach dem Akkrefield gezogen wird; nach aussen zeigen sich die Schichten also völlig horizontal; die Falllinie ist nach dem Innern des Landes gerichtet und stimmt ganz genau mit der Längenerstreckung der Fiorde überein. Die Felsenwände des Trappes sind steil und senkrecht; als solche stürzen sie sich an dem äussern Küstenrande in unersteiglichen Vorgebirgen in die See; als solche Mauern begrenzen sie auf beiden Seiten die Fiorde. Die höchsten Punkte finden sich in den äussersten Vorgebirgen; nach dem Innern des Landes sieht man, der Schichtenneigung entsprechend, das Gebirge sich nach und nach absenken, bis es sich mit dem trachytischen Plateau verbindet, das sich wieder zu grösserer Höhe erhebt; in der Mitte bemerkt man eine sehr flache Muldung, von der das Trachytplateau beginnt und in der die Gebirgsgrenze zu ziehen ist.

---

Den trachytischen Theil von Island haben wir zwischen zwei Parallellinien eingeschlossen und dadurch einen breiten Streifen bezeichnet, der sich in einer Richtung von Südwest nach Nordost mitten durch die Insel erstreckt. Dieser Theil ist bis jetzt nur sehr wenig bekannt; denn die Natur setzt sehr grosse Hindernisse entgegen, welche ein Vordringen in das Innere der Insel höchst schwierig, wenn nicht völlig unmöglich machen.

Unter den hauptsächlichsten Naturhindernissen sind die ausgebreiteten Eisberge zu nennen. Gerade der trachytische Theil Islands ist es, der als Sammelplatz dieser unermesslichen Eismassen zu betrachten ist. Der Trapp-Theil ist frei von Jökul's; erst durch späteres Anwachsen haben sich dann und wann einzelne Glet-



cher von den Trachyplateaux in die benachbarten tiefen engen Spalten des Trappes herabgezogen.

Mehrere Gründe vereinigen sich, die Anhäufung des Eises auf den Trachyplateaux besonders zu begünstigen:

Die hohen Trachyplateaux steigen weit über, die Schneegrenze, welche in dieser nördlichen Breite nur sehr tief liegt. Die Nähe des Meeres, welches die Insel umfließt, schwängert die Winde aller Weltgegenden mit Wasserdünsten; sie stoßen auf die hohen kalten Gebirge und condensiren einen großen Theil ihres aufgelösten Wassers. Während des langen Winters fällt eine unglaubliche Menge Schnee auf die Gebirge, den die Wärme des kurzen folgenden Sommers nicht zu schmelzen vermag. Durch die Einwirkung der Sonnenstrahlen wird nur ein theilweises Zusammensintern des Schnees zu festerer Masse bewirkt; das gebildete Wasser durchdringt den unterliegenden Schnee, wird darin wieder fest und bewirkt ein Zusammenbacken der ganzen Masse zu Eis. Auf das Eis übt aber die Sonne noch weniger Einfluss als auf den Schnee ein; denn seine Masse ist dichter und seine hellblaue durchscheinende Farbe verursacht wie die des Wassers keine Zerlegung der Sonnenstrahlen. Wo sich einmal das Eis angehäuft hat, da scheint der Temperaturwechsel der Jahreszeiten keine Wirkung auf seine Zerstörung mehr auszuüben; wie es scheint, so nimmt es sogar in fortschreitendem Wachsthum von Jahr zu Jahr zu.

Die Neigung und Form der unterliegenden Gebirge kann mehr oder weniger günstig zur Auflagerung des Eises sein. An einer steilen senkrechten Felsenwand findet das Eis so wenig und noch weniger seine Unterstüttzung, als der Schnee. Daher rührt es denn auch, daß das Trappgebirge, in welchem fortwährend ein steiler Felsenabhang und ein Spaltenthal auf das andere

folgt, so frei vom Eise ist. Und sollte wirklich an einer oder der andern Stelle eine passende Unterlage für das Eis sich finden, so wird es sich doch nicht ansammeln können, weil es isolirt und ohne Zusammenhang ist.

Dagegen sind die sanft und gleichmäfsig geneigten Seitenabhänge der trachytischen Plateaux ganz so beschaffen, um eine sichere Grundlage für das anwachsende Eis zu bilden. Auf den Plateaux beginnt die Bildung, sie schreitet nach den Abhängen zu, und läuft an denselben bis zum Fusse des Berges herab. Die Abhänge sind sanft genug, damit das Eis darauf ruhen kann; wenn sie etwas steiler sind, so bewirken sie wohl ein allmähliges langsames Herabgleiten der Eisdecke nach der Tiefe, wo sie dann ihren Ruhe- und Sammelpunkt findet, aber nicht ein gewaltsames Herabstürzen, das mit Zerschmetterung verbunden sein würde. Gerade dieses langsame Herabgleiten der Eisdecke am Abhange verursacht, dafs das Fortschreiten des Eises nach der Tiefe viel schneller vor sich geht.

Jetzt findet man die grofsen Plateaux des breiten Trachystreifens, der Island mitten durchzieht, von unzerstörbaren Eishüllen eingedeckt. Der bedeutendste Jökulzug dehnt sich vom Smörfield im Osten der Insel nach dem Sniofell; breitet sich von da über einen Theil des Trappes aus, den Thrande- und den Hof-Jökul bildend, die sich in den Spaltenthälern des Alfta- und Horne-Fiord bis in die Nähe der Küste herabziehen. Nach Süden folgen dann die Klofa Jökul, von unübersehbarer Ausdehnung und Gröfse. Sie sind besonders merkwürdig wegen ihres starken Vordrängens nach der Küste. Der schmale Sandstreifen, der zwischen letzterer und dem Jökul liegt und häufig nur  $\frac{1}{2}$  Meile breit ist, verengt sich von Jahr zu Jahr durch das Vorschreiten des hohen Eisgebirges; so dafs zu befürchten steht,

es werde mit der Zeit auch dieser einzige, schon jetzt gefährvolle und beschwerliche Verbindungsweg zwischen Ost- und Süd-Island abgeschnitten.

Mit den Klofa-Jökul's verbinden sich nach Westen zu die Skeideraae-, Sida-, Skaptar-, Torfa-, Myrdals- und Oester-Jökul; ein einziges zusammenhängendes Eisplateau bildend, das an den verschiedenen Stellen mit diesen Local-Namen bezeichnet wird. Dieser gewaltige Jökul-Zug, der sich von dem Smörfjeld bis zum Osten-Jökul erstreckt, misst in seiner Länge 45 Meilen.

Ein zweiter Jökul-Zug läuft mit dem ersteren parallel, steht demselben aber an Länge und Flächenausdehnung bei weitem nach. Er beginnt am Skialdbreid-Vulkan nördlich über Tingvalla; bildet dann das große Eisplateau, welches unter den Localnamen des Bald-, Erika-, Geitlands-Jökul den Isländern bekannt ist; weiter nach Nordost folgt sodann der große Hofs-Jökul, ein Eisberg von 15 Meilen Länge; die Oesfiordssae nimmt von ihm ihren Ursprung und bildet sein nordöstliches Ende. Die Länge dieses Jökul-Zuges beträgt 26 Meilen. Zwischen beiden Parallel-Zügen scheint sich eine flache Niederung von Südwest nach Nordost zu erstrecken; dieselbe mag grossentheils frei von Eisbedeckung sein; denn ein gangbarer, doch jetzt wenig besuchter Weg führt aus dem Süden der Insel über Skalholt längs des südlichen Randes des Bald- und Hofs-Jökul nach dem Oesfiord.

Außer diesen beiden großen Jökul-Zügen, welche den größten Theil des Trachytstreifen bedecken, sind noch folgende isolirte Eisberge zu erwähnen. Nämlich die beiden Jökul's auf der nordwestlichen Halbinsel der Glaama- und Dranga-Jökul und der alte prächtige Vulkan an der Spitze des Sneefjeldsýssel's der Sneefjeld-

Jökul. Beide erstern haben sehr wahrscheinlich, der letztere unbezweifelt, den Trachyt zur Grundlage.

Die Eisberge können sich bilden, sie mögen dem Meere nahe oder fern liegen; der grössere Theil des erstern Jökul-Zuges erstreckt sich dicht an der Südküste entlang; und die drei genannten isolirten Eisberge stehen ganz wie Inseln vom Meere umgeben. Die Verschiedenheit der Temperatur im Innern des Landes und an der Küste ist durchaus ohne Einfluß.

Da wo sich die Jökuls über weite Flächenräume, wie über den größten Theil des Trachytreifens, ausgebreitet haben, ist ein Vordringen über diese Eisflächen nicht denkbar. Zuerst müßte man des einzigen und in Island unentbehrlichen Transportmittels, der Pferde entsagen; und wollte man einen Versuch machen zu Fuße vorzuschreiten, so wird man bald auf weite, unübersehbar tiefe Eisspalten stoßen, welche der Reise ein unüberschreitbares Ziel vorstecken. Ich kenne, welche Schwierigkeiten und Gefahren diese Eisspalten entgegensetzen, da ich einigemal gezwungen war, die Eisberge zu besteigen, um die reisenden Jökulströme zu umgehen, welche daraus hervorbrechen und häufig zu gefahrvoll waren, um mich trotz der Geschicklichkeit der Pferde in sie wagen zu dürfen.

Die Reisenden, welche einen Jökul besteigen wollen, müssen mit langen Eisstacheln versehen sein, um bei jedem Schritt die Stelle zu untersuchen, wo man den Fuß hinsetzen will. Denn viele Spalten sind noch gefährlicher, weil sie mit einer Schneekruste verdeckt sind; man vermuthet auf feste Eismasse zu treten, und kann in einen Abgrund versinken. Zur größeren Vorsicht ist es daher auch nöthig, daß sich die Reisenden durch ein gemeinschaftliches Seil, was ein jeder um den linken Arm knüpft, — während sie die Eis-Stachel in

der Rechten führen, — verbinden, um sich gegenseitig Hülfe zu leisten, wenn etwa einer von ihnen das Unglück hätte, in eine Spalte einzubrechen. Und selbst wenn man den Eisberg nicht betritt, wenn man nur längs seines Randes vorzudringen gedenkt, so stößt man wieder auf die gewaltigen und reißenden Jökulströme, welche in großer Zahl hervorbrechen und häufig mit noch mehr Gefahr zu übersetzen sind; man zieht es dann sogar häufig vor, den Strom da wo er hervorbricht, auf seiner natürlichen Brücke, dem Eisgebirge, zu überschreiten.

Island ist überhaupt schwach bevölkert, am schwächsten aber der trachytische Theil. Die weiten Eisflächen desselben sind nicht der einzige Grund; die Beschäftigungsart und ihr Unterhalt, so wie die leichtere Verbindung mit dem Auslande, von dem die Einwohner ihre nöthigsten Bedürfnisse ziehen, würden sie schon allein nöthigen, auf die Behauung der Küsten sich zu beschränken, selbst wenn der innere Theil ihres Landes frei von den ausgebreiteten Eisfeldern wäre. Fischfang und Viehzucht sind die Erwerbsquellen der Einwohner; beide müssen verbunden werden, um ihre Existenz möglich zu machen. Nähe des Meeres, in dessen Tiefe sie den einen Erwerbszweig finden, ist erforderlich, aber in der Nähe des Meeres müssen sich auch zugleich grasreiche Weiden finden, um die Viehzucht möglich zu machen. Die Gegenden, wo sich beide Bedingungen passend vereinigt finden, sind zur Anbauung am geeignetsten und der Isländer sucht sie zu seinem Wohnsitz auf. Die Trappküsten haben die vielen tief eingreifenden Fiorden, welche den trachytischen ganz und gar fehlen. Diese Fiorde gleichen Kanälen, durch welche aus dem Innern des Landes eine Verbindung nach dem Meere hergestellt ist. Der große Vortheil, welcher dadurch für den Handel mit dem Auslande und für die

Communication von einem Punkte zum andern auf dem Wasser hergestellt ist, leuchtet ein. Die Handelsschiffe können tief in das Land einlaufen und finden überall sichere gute Häfen, von der Natur schon angelegt. Der Einwohner hat kürzere Wege, um zum Handelsschiffe zu gelangen, wo er seine Producte gegen ausländische umtauscht; er braucht nicht mehr vom Innern des Landes bis zum äußern Rand der Küste zu reisen; das Handelsschiff ist ihm 5 — 7 Meilen entgegengekommen; er hat ferner den leichten Transport zu Wasser auf seinen Böten zu Gunsten; in Vergleich gegen die Beschwerlichkeiten der Landreise und den Transporten auf Pferden; mit geringer Mühe und wenigen Kosten bringt er auf seinem Bote die Producte herbei, während er zu Lande vielleicht 30 und mehrere Pferde nöthig hätte.

Diese Fiorde sind ferner die schönsten Stationen für die Fischer. Der Dorsch, auf den der vorzüglichste Fang geführt wird, hält sich gern darin auf. Der Fischfang ist bequem und gefahrlos, weil das Meer ruhig und geschützt gegen Stürme ist. Und dabei sind die Wälder in den Thälern des Trappes die fruchtbarsten und grafsreichsten; sie nähren zahlreiche Heerden von Schafen, Rindern und Pferden. Fischfang und Viehzucht werden bequem verbunden; weil sie in dichter Nachbarschaft betrieben werden können.

Die Küsten der Fiorde und die damit verbundenen Thäler sind durchgängig recht gut bewohnt.

Von dem äußern Rand der Küste gerechnet, erstreckt sich das bebaute Land, da wo die Fiorde vorhanden sind, sehr weit nach dem Innern hinein; alle genannte Vorthile fallen aber größtentheils weg, wo die Fiorde fehlen und das bewohnte Land bildet da nur einen schmalen Streifen längs der Küste.

So ergibt sich denn auch die auffallende Vertikalität der Trapp- und Trachyt-Formation durch stärkere und schwächere Bedeckung — was freilich dem Vorhandensein der Fjorde vorzüglich auszumachen hängt — leicht zu erkennen. Ohne den Grund der in der Beschaffenheit des Gebirges liegt, zu kurz wissen die Isländer recht wohl, welche Theile schönsten ihres Vaterlandes sind: die Trapp-Küste Ostlands, besonders im Nord- und Westlande die fruchtbarsten und bebautesten; dagegen die nördliche Küste und vorzüglich die Südküste die traurigsten Allen.

Alles vereinigt sich demnach, eine genauere Beschreibung des trachytischen Theiles von Island zu schweren und größtentheils unmöglich zu machen. Die Flächen, die Wüsten des Innern lassen an kein dringen denken; selbst die Küsten sind wegen der tiefen Jökulsäer und der außerordentlich geringen Bevölkerung mit Schwierigkeiten zu bereisen. Dem kann es auch nur wenig sein, was ich über die orographische Beschaffenheit dieses Landstriches zu sagen mag.

Es sind zwei Jökul-Züge genannt, welche miteinander parallel durch das Innere des Landes sich erstrecken. Sie sind nichts anderes als die Eisdecken der entsprechenden Höhenzüge, welche dieselbe Richtung von Südwest nach Nordost verfolgen. Der östliche der Höhenzüge beginnt im Süden mit dem Öster-Eyafjall-Jökul, erstreckt sich über den Torfa- und Legiaa-Jökul, von da über den Scaptar-, Sida-, K. Jökul, dann längs der bezeichneten Gebirgsgrenze Sniofell vorüber nach dem Smörfield zu.

Der zweite Gebirgszug beginnt im Süden mit dem Skjaldbæid, läuft dann über den Bald- und Hof-Jökul. Zwischen beiden Höhenzügen liegt eine muldenförmige Niederung. Ihr Ausgang im Süden ist die Ebene, die zwischen dem Tiogvalla-Oer und dem Oester-Jökul ausgebreitet liegt; ihr anderer Ausgang im Norden ist die Umgebung des Myvatn.

Die Richtung beider Höhenzüge, so wie der eingeschlossenen Mulde ist die nordöstliche; dieselbe, welche die Grenzlinien des Trappes befolgen; wie ist die Herrinnende für den trachytischen Theil Islands; alle Gebirgszüge; alle reihenförmigen Erstreckungen vulkanischer Basen sind ihr unterworfen; sie übt das herrschende Gesetz bis auf die geringsten Züge des Bildes aus.

Der Trachyt ist aus der weiten Spalte, die er sich im Trappe geöffnet hat, hervorgestiegen. Es scheint, als wenn es sich zu einem einzigen gewaltigen Gewölbe von einem Rande des Trappes zum andern hätte aufblähen wollen; die Weitung oder Spannung war aber zu groß, um dem Gewölbe in der Mitte Haltung zu geben; es senkte sich hier wieder ein, und bildet nun die lange Furche oder Mulde, die sich zwischen den beiden stehen gebliebenen Rändern des Gewölbes befindet.

Die Form der beiden trachytischen Gebirgszüge ist, so wie sie schon im Ganzen bezeichnet ist, die von lang gezogenen Plateaux und glockenförmigen Kuppeln mit sanft geneigten Seitenabhängen. Um dies Bild aber wahr und tren zu erhalten, muß man die Gebirge mehr aus der Ferne betrachten; denn der untere Theil der Trachytgebirge ist meistens von mächtigen Tuff- und vulkanischen Conglomerat-Bildungen umlagert; welche ein rauhes, vielfach zerstörtes Ansehen haben, wo senkrechte und überhängende Felsenabhänge mit tiefen



Schluchten wechseln. In der Nähe des Trachytegebirges fallen diese zunächst in die Augen; sie verhehlen die Aussicht auf die sanften Formen der Kuppeln und Plateaux und verleiten durch ihr rauhes Aeußere leicht zu einem falschen Bilde des Ganzen. So z. B. erscheint der Oester-Jökul dem Beobachter an seinem Fuße als eine kolossale, ungeformte Bergmasse; weil ebenfalls mächtige Conglomerat-Felsen den Berg umlagern; betrachtet man ihn aber aus einer Entfernung von einigen Meilen von den Westmannöer, so erscheint er als eine glockenförmige Kuppel, von der größten Schönheit und Regelmäßigkeit, die zum Staunen anregt.

Auf dem östlichen Gebirgszuge sind nur 3 Punkte ihrer Meereshöhe nach gemessen worden. Der südwestliche Endpunkt der Oester oder Eyafjall-Jökul ist nach trigonometrischen Messungen der Herrn Ohlsen, Vetlesen und Frisack zu 5334 Pariser Fufs Höhe gefunden worden. Der Oräsa-Jökul, welcher vom Gebirgszuge aus einen Vorsprung von einigen Meilen nach Süden bildet, ist durch das Barometer von dem Herrn Paulsen zu 5561 P. F. bestimmt, und der Snör-Fjeld durch die Herrn Ohlsen und Vetlesen zu 5400. Gegen die Höhe des Oester-Jökuls scheinen die Torfa-, Scaptar-, Sida-, Skeidersae-Jökul's wenig zurück zu bleiben. Der Sniofell am Ursprunge des Langerflotes ist in einer Entfernung von 20 Meilen von der See aus sichtbar; muß demnach eine Höhe besitzen, welche über 5000 Fufs beträgt.

Hält man die angegebenen Höhen fest im Auge und vergleicht man bei dem Ueberblick des Gebirges von fern den höchsten Rand desselben gegen die gegebenen festen Punkte, so wird man finden, daß die mittlere Höhe des ganzen Gebirgszuges ziemlich sicher zu 5000 Fufs angenommen werden kann. Das Plateau ist sehr

eben und gleichförmig, sein oberer Rand erscheint von fern in der blendenden Weisse seines Eises als eine lange gerade horizontale Linie, die nur einzelne Umbiegungen durch kuppelförmige Erhöhungen erhält.

Ueber die Meereserhebung des zweiten Gebirgszuges läßt sich noch viel weniger sagen, hier ist bis jetzt noch keine einzige Höhe bestimmt worden. So wenig wie es möglich ist, auf der Höhe des Skaptar-Jökuls eine Beobachtung zu machen, weil noch Niemand dahin gelangen konnte; eben so wenig kann man auf den Eismassen des Bald- und Hof-Jökul zur Spitze vordringen. Mehreren Vergleichen zufolge nach dem Augemaasse, die freilich auf keinen hohen Grad von Sicherheit Anspruch machen können, scheint dieser Gebirgszug dem erstern an Höhe nichts nachzugeben; also auch im Durchschnitt 5000 Fufs zu erreichen. Der Standpunkt auf der Spitze des Hekla ist zu dergleichen Vergleichen am geeignetsten; denn seine isolirte Lage gewährt eine freie Aussicht über einen großen Theil der beiden Gebirgszüge, da er zwischen ihnen in der Mitte aus der eingeschlossenen Niederung sich erhebt.

Wenn das mittlere Meeresniveau des Trappes auf 3000 Fufs festzusetzen ist; so übertreffen demnach die beiden trachytischen Gebirgszüge jene Höhe um 2000 Fufs.

Mit den beiden trachytischen Höhenzügen fällt die reihenartige Erstreckung der ansehnlichsten vulkanischen Beeen, welche in Island erbrochen sind, zusammen.

Der prachtvolle glockenförmige Oester oder Eyafjall-Jökul, ist eine vulkanische Base, welche noch im Jahre 1822 eine Eruption zeigte, er hat niemals Lava geliefert, immer nur Aschenauswürfe. Ihm zunächst nur 5 Meilen entfernt folgt der Katlegiaa, der seine letzte Thätigkeit im Jahre 1755 zeigte. Die Verheerungen,

welche das geschmolzene Eis des Jökuls and die ausgeschleuderte Asche verursachten, waren für das Land sehr betrübend; Lava ist niemals von ihm geliefert. Dafs unter der Eisdecke des Scaptar-Jökul's ein furchtbarer Vulkan verborgen liege, erfährt man erst im Jahre 1783, wo einer der grössten Lavaströme vom Gebirge herabkam und die Niederung verheerte; wie zu vermuthen steht, rührt dieser grofse Lavastrom aus mehreren kleineren Eruptionekegeln am Fusse des Gebirges her, nicht von dem Gipfel; der Scaptar-Jökul scheint vielmehr keine dauernde vulkanische Esse zu sein. Der Sida-Jökul hatte im Jahre 1753 seinen letzten Ausbruch, wobei hohe Feuer- und Aschensäulen aus dem Gipfel sich erhoben, die in weiter Ferne sichtbar waren, er scheint ebenfalls keine oder höchst wenig Lava ergossen zu haben. Der Öräfa-Jökul, der höchste Berg von Island, ist ebenfalls eine dauernde Esse, deren Feuer- und Wasserausbrüche schon seit den ältesten Zeiten her bekannt sind; die grössten und verheerendsten waren die von den Jahren 1362 und 1727, seine Eruptionen waren niemals mit Lava-Ergiefsungen verbunden, er hat nur Asche und Bimsstein geliefert.

Hier verläfst der Gebirgszug die Südküste und läuft hinter das Treppengebirge der Ostküste; er ist auf dieser Strecke bis zum Smörfield unbekannt. Es kann ein oder der andere Vulkan hier seine Stelle noch haben, ohne dafs die geringste Nachricht davon kund geworden ist. Der Sniofell, welcher ganz die Form einer vulkanischen Esse hat, vielleicht eine noch schönere Glocke als der Oester-Jökul bildet, hat noch nie eine innere Thätigkeit gezeigt, eben so wenig auch der Smörfield.

Die aufgezählten vulkanischen Essen liegen in gerader Linie reihenförmig nach Nordost; sie sind, mit Ausnahme des Öräfa auf dem grofsen trachytischen Ge-

hingegeben ausgebrochen, wie aus einer Spalte, welche den letztern seiner Länge nach in der Mitte zertheilt. Verlängert man die Linie dieser vulkanischen Essen jenseits des Oesterjökuls nach Südwest, so trifft sie die Reihe der Westmann-Inseln, eine Reihe von kleinen Eilanden, deren Lage gesetzmäßig die Richtung dieser Linie befolgt. Die größte von ihnen hat einen Eruptionskegel, welcher einen bedeutenden Theil der Insel mit Lava überachwemmt hat.

Auf dem Rücken des Hof- und Bald-Jökul's sind zwar keine größeren dauernden Essen bekannt; obgleich weite Lavastrecken den Fuß dieser Berge umgeben. Auf der Nordseite des Hof-Jökul wo der Weg nach dem Oefjord vorüber führt, liegt eine weite Lavastrecke, Lambr-braun genannt; sie leitet ihren Ursprung aus mehreren kleinen Eruptionskegeln, welche am Fuße des Jökuls sichtbar sind. Der Bald-Jökul ist rundum von Lavafeldern umgeben. Auf seiner Nordseite brechen die Quellen von Hverevalle, wegen ihres weit ertönenden Geräusches die brüllenden Quellen genannt, in der Nähe eines ausgedehnten Lavafeldes hervor. Ein anderer Lavastrom ist vom Baldjökul gekommen und hat sich bis an den Blaafell, dem südlichen Ende des Gebirges erstreckt. Auf der Nordostseite desselben, dem Theile, welcher der Geitlandsjökul heißt, findet sich die Surts-hellir (schwarze Höhle) in einem mächtigen Lavastrame, welcher sich vom Geitlandsjökul nach Norden ergossen hat.

Nachdem die obere Kruste der Lava schon erhärtet war, besaß der innere Theil noch vollkommene Flüssigkeit und strömte unter der Kruste der Neigung seiner Grundfläche folgend weiter fort; der zurückgelassene hohle Raum bildete die große Höhle, deren Länge ohngefähr 5000 Fuß beträgt; sie ist wegen ihrer Ausdeh-

hung und wegen mancher Volkssage, die sich an sie knüpft, im ganzen Lande bekannt und berühmt.

Ueber dem südlichen Ende des Gebirgszuges erhebt sich der Skjaldbreid ausgezeichnet als ein früherer Centralvulkan; seine schöne sanft geneigte Kuppelform, welche einem alten nordischen Schilde gleicht, hat ihm den treffenden Namen gegeben. An seinem Fusse finden sich zahlreiche niedere Eruptionskegel, welche bedeutende Lavaströme ergossen haben. Die großen Lavafelder, welche im Süden die weite Niederung um Tingvalla ausfüllen, rühren größtentheils von ihnen her. Die Höhe des schildförmigen Berges über seiner Grundfläche scheint ohngefähr 2000 Fufs zu betragen; das Plateau selbst aber, über dem er sich erhebt, hat wenigstens eine Höhe von 1500 Fufs.

Nicht weit vom Skjaldbreid nach Süden endet sich der zweite trachytische Gebirgszug in einem steilen Felsenabhang, der aus vulkanischen Tuff u. Conglomeraten besteht und sich in west-östlicher Richtung erstreckt. Alle Lavaströme, welche diesem zweiten Gebirgszuge angehören, sind sehr alt und vor Bewohnung der Insel geflossen. Seit historischen Zeiten hat hier nicht eine einzige Eruption statt gehabt.

Auf der Südseite des Tingvalla-See's erhebt sich das vulkanische Conglomerat von Neuem und bildet ein steiles zerrissenes Gebirge, welches sich von da durch den ganzen Guldbringe-Syssel bis an das äußerste Vorgebirge Kap Reikianaes erstreckt; es muß als Fortsetzung des zweiten trachytischen Gebirgszuges betrachtet werden, von dem es nur durch die Niederung des Tingvalla-See's getrennt ist; in der Richtung stimmt es mit jenem hinreichend überein. Das Gebirge des Guldbringe-S. erhebt sich zu einer durchschnittlichen Höhe von etwa 2500 Fufs, der Trachyt ist darin als anste-

Bundes Gestein fast gar nicht aufzufinden; seiner ganzen Ausdehnung nach von Tingvalla-See bis Kap Reikiansnes besteht es aus übereinander gehäuften Tuffen und Conglomeraten in den steilsten und schreckbarsten Gebirgsformen. Eine unzählbare Menge kleiner Eruptionkegel sind über das ganze Gebirge und seinen Fuß zerstreut; Lavastrome, wie sie Island nicht größer aufzuweisen hat, liegen über den ganzen Landtrich ausgebreitet. Der ganze Guldringessattel ist ein ödes, wüstes Lavafeld. Einzelne Lavaergüsse sind in historischen Zeiten noch erfolgt.

Als Beweis der reihenartigen Erstreckung vulkanischer Ausbruchsöffnungen auch jenseits des Landes in das Meer hinein gelten die vulkanischen Inseln, welche in der Verlängerung jener Reihen aus dem Meere hervorgehoben sind. Das Verhältniß der Westmanns-Inseln zum erstern trachyttischen Gebirgstag wiederholt sich ganz jenseits des Kap Reikiansnes. Die Vogelschnecken sind eine Reihe vulkanischer Inseln und Klippen, welche mehrere Meilen weit in das Meer sich erstrecken; sie befolgen in ihrer Lage die südwestliche Richtung. Mehrere mahl haben sie vulkanische Eruptionen gezeigt; im 13ten Jahrhundert über 5 mahl, wobei die Inseln selbst bedeutende Veränderungen erlitten haben, indem alte untergegangen und neue zum Vorschein gekommen sind. In den Jahren 1422 und 1583 zeigten sich hier wieder vulkanische Thätigkeiten; das letztere mahl wurden weit in der See Flammen gesehen. Gegen 5 Monate vor der furchtbaren Eruption des Skaptar-Jökuls im Jahre 1783 bemerkte man wieder Flammen, welche ohngefähr 3 Meilen südwestlich von Reikiansnes im Meere zum Vorschein kamen; es erzeugte sich, da wo jetzt die blinden Vogelschnecken liegen, eine kleine Fisel, die aber bald wieder verschwand.

Die maldenförmige Niederung, welche von beiden trochytischen Gebirgsketten eingeschlossen, die Mitte von Island in nordöstlichen Richtung durchzieht, ist wegen der Mannigfaltigkeit der vulkanischen Erscheinungen von hohem Interesse. Eine genauere Kenntniss von dieser Mulde besitztem wir nur an ihren beiden Ausgangspunkten im Südwest und Nordost der Insel.

Die weite Ebene, welche sich zwischen Thingvall-See und dem Markessfiot ausbreitet, ist nur wenig über dem Meere erhaben, und wird durch viele breite und gefahrvolle Flüsse in allen Richtungen durchschnitten, sie ist ausgezeichnet durch die zahlreichen vulkanischen Eruptionen, die seit jeher hier sich wieder halten und deren verheerende Wirkung noch in ausgedehnten Lavafeldern zu erkennen ist; sie ist ferner ausgezeichnet durch die große Zahl fortdauernd thätiger Thermen, unter denen der Gröiser alle Erscheinungen ähnlicher Art, die sich auf der Erde finden, unendlich übertrifft. Das ganze Terrain ist einer siebartig durchlöchernten Fläche zu vergleichen, welche aus den Oeffnungen in abgebrochenen Zeiträumen Ströme feuriger Lava hervorsteigen sieht, oder mit fortdauernder unverminderter Thätigkeit heisse Wasser- und Dampfquellen. Beide, die Ausbrüche häufiger Lavastrome und grossartiger Thermen auf ein und dieselbe Gegend beschränkt, beruhen auf gemeinsamen Grund; ihr nachbarliches Beisammensein beweist die grösste Energie der vulkanischen Thätigkeiten in der Tiefe derselben; oder auch den geringern Widerstand der innern Kräfte nach oben.

Ohne die vielen Ausbrüche von Lava in dieser Gegend näher zu betrachten, erwähnen wir nur des Heckla's, welcher als isolirten Kegelberg aus dieser Ebene sich erhebt. Seine zahlreichen Eruptionen und die grossen Lavafelder, die um seinen Fuss in einem Umkreis

von 8½ Meilen sich ausbreiten, gehen ihm, wenigstens in fremden Ländern, eine besondere Anzeichnung vor allen übrigen Vulkanen Islands. Die meisten Reisenden hätten bloß den Heckla gesehen und bestiegen, weil er von der Hauptstadt Reikiavik ohne alle Schwierigkeit besucht und sein Gipfel ohne Hindernisse erreicht werden kann; während ihnen die andern meist größeren und anschaulicheren Vulkane von Island mehr oder weniger unbekannt blieben.

Der Heckla obgleich einer der Hauptvulkane Islands weicht in seiner Gestalt von den übrigen ab; er ist keine trachytische Glocke wie diese, sondern ein Kegel, von Materien gebildet, welche durch wiederholte Ausbrüche geschmolzen und aufgehäuft wurden. Am seinem Abhange hat es Schwierigkeit, festes anstehendes Trachyt zu finden; der ganze Berg besteht aus Lava- und Schlackenbruchstücken mit Bimssteinen und Asche vermischt. Was man am Abhange findet, leitet seinen Ursprung aus dem Krater, der Kegel gleicht einer gewaltigen Halde von Bruchstücken um einen innern Schacht herum aufgestürzt. Außer dem Krater in der Spitze des Berges finden sich mehrere andere dicht am Fuße; sogar am Abhange in der Mitte der Höhe sah ich einen schön geformten Trichter, aus welchem ein ansehnlicher Lavaström den Berg hinab sich ergossen hat. Der Krater in der Spitze hat die wenigste Lava geliefert; vielmehr ist sie aus den Oeffnungen am Fuße gelaufen. Einen schreckbaren Anblick gewährt das weite Lavafeld, welches im Süden des Heckla bis zum Tindfeld ausgebreitet liegt. Eine überaus große Zahl einzelner kleiner Eruptionskegel, welche kaum einige hundert Fuß über ihre Grundfläche sich erheben, ist über dieses schwarze Feld wie gesät, man erkennt sie an der hochrothen Farbe ihrer Kratere und Spitzen. Alle diese Hügel ha-



ben zusammengewirkt, um dies unergründliche Meer von geschmolzenen Erden zu liefern. Was aus dem obersten Schlunde des Vulkans selbst geflossen, ist unbedeutend gegen die Masse, welche aus den vielen kleinen Kautilen, wie aus einem Siebe hervergedrungen ist.

Die Höhe des Heckla beträgt nach den trigonometrischen Messungen der Herren Ohlson, Wollman und Fritzack 4795 paris. Fufs. Die Seitenwände des ziemlich regelmässigen Kegels steigen mit einer Neigung von 35° gegen den Horizont an.

Der Heckla liegt allerdings frei und isolirt in der grossen Niederung; aber auf die Verbindung, in welcher er in der Tiefe stehen mag, weist die Reihe vulkanischer Berge, welche unter dem Namen Tindfield bekannt sind, recht deutlich hin. Der Tindfield liegt auf einer trachytischen Höhe, die sich am nördlichen Ufer des Markarflots nach der Richtung dieses Flusses von S. W. nach N. O. ausdehnt. Jenseits des Flusses liegt die kolossale Glocke des Oester-Jöhal's. Das Thal des Markarflotes ist hier von beiden Seiten steil und tief; es hat durchaus nicht das Ansehen, als wenn es vom Strome eingegraben wäre, sondern im Gegentheile war das Thal früher und hat dem Strome seinen Lauf vorgezeichnet; es bildet den westlichen Rand des grossen trachytischen Gebirgszuges, und befolgt wie dieser die nordöstliche Richtung. Die Reihenberge des Tindfield sind alte Eruptionkegel gewesen, wie man sich aus der Beschaffenheit der losen Schlacken- und Lava-Bruchstücke überzeugen kann, welche den ganzen Bergabhang wie beim Heckla zusammensetzen; obgleich jetzt wenige oder nur sehr undeutliche Spuren von vornehmlichen Kratern zu sehen sind. Die Höhe, zu welcher sich die Spitzen des Tindfeldes erheben, mögen 3000' betragen. Das erste, was am Tindfield sogleich auffällt, ist seine

gerichtet rechtwinklig sowohl auf der Längsaxe  
 kleinen trachytischen Rückens auf dem er steht, als  
 auf der Längsaxe der Längsenerstreckung des Mer-  
 diot-Thales, im Ganzen also rechtwinklig auf der  
 südlichen Streichungsebene des ganzen trachytischen  
 Kuppelgebirges. Ferner: verlängert man die Reihe des  
 Felds nach beiden Richtungen, so trifft die Linie  
 im Süden genau die Mitte des Oester-Jökuls, nach  
 Norden nicht weniger genau den Kegel des Heckla.  
 Der Heckla im der Oester-Jökul liegen in glücklicher  
 Entfernung vom Thalefeld; letzterer ist das verbindende  
 Glied zwischen beiden. Der Oester-Jökul beginnt seine niedere aus Tuffen und  
 basaltischen bestehende Hügelreihe, die sich zwischen  
 der Thale-Anne und Hvit-Anne der vorwaltenden Rich-  
 tung gemäß nach N. O. erstreckt. Sie begrenzt auf der  
 Südseite das Thalefeld, in welchem die Quellen der  
 Hvit-Anne entspringen. Die großartigste Erscheinung  
 der Gegend hat in diesem Thale seine Ausbruchsstelle  
 gefunden, aus denen er seine Wasser- und Dampf-  
 fähigkeit zu unglaublicher Höhe aufschleudert. Der Gei-  
 ser zeigt zwei verschiedene Wassereruptionen.  
 Die größere wiederholt sich meistens in dem Zeit-  
 raum von 24 — 36 Stunden; starke Reibun-  
 gen und Erschütterungen des Bodens verbunden mit  
 donnerartigen Schlägen in der Tiefe geben das Signal,  
 welche darauf brechen gewaltige Dampfmassen aus dem  
 weiten Schlunde hervor und das Wasser wird in einer  
 Säule, welche häufig die Höhe von 100 Fuß übertrifft  
 und sich oben pinienartig zertheilt, emporgeschleudert.  
 Außer den größeren Eruptionen finden alle zwei Stun-  
 den kleinere statt, wobei das Wasser 10 — 12 Fuß  
 hoch sprudelt.

Die regelmäßigen Zuströme von einem Ausbruch zum andern machen das Spiel des Geisers einer künstlichen Maschine ähnlich, obgleich an Vorrichtungen wie Ventile nicht gedacht werden kann. Dagegen enthält kaltes Wasserdämpfe des Agens sind, kann nicht bezweifelt werden. Jedemfalls müssen Höhlenräume mit dem Schlunde des Geisers in Verbindung stehend gedacht werden. Die erzeugten Wasserdämpfe füllen den oberen Raum und drücken das Wasser nieder. Solange die Dämpfe noch verathlossen sind, wird die Wassersäule im Schlunde nur suspendirt; sobald nimmert sich die Entwicklung der Dämpfe fortwährend an, so steigt in demselben Maasse ihre Expansivkraft; sie drängen die Wassersäule in ihrem Räume immer tiefer herab, bis sie sich endlich den Verbindungskanal nach dem Schlunde eröffnen, und dann mit Gewalt durchbrechen, im Schlunde heraufsteigen und das Wasser darin mit sich aufreißen. Ist eine große Menge der Dämpfe entwichen, und ist die Expansivkraft der zurückgebliebenen dadurch geschwächt, so verschließt das Wasser den Verbindungskanal; es gehört nun ein Zeitraum dazu, ehe sich Dämpfe genug wieder angesammelt haben, welche ein neues Spiel hervorbringen. Es müssen wohl zwei solche Höhlenräume mit dem Schlunde in Verbindung stehen. Eine kleinere füllt sich schneller mit Dämpfen und leert sich daher öfter aus; die kleineren Eruptionen, welche alle zwei Stunden erfolgen, rühren von ihr her; eine andere ist weit größer, sie kann mehr Dämpfe in sich sammeln, es währt längere Zeit, ehe sie sich anfüllt und gewaltsam sich wieder leert. Die größeren Eruptionen, welche in Zwischenräumen von 24 — 30 Stunden erfolgen, sind ihr zuzuschreiben.

Mehrere Thermen finden sich in der Nähe von Skalholt und am Alpa-Vatn. Südlich von Tingvallur

Seit an der Kette Raikes sind einige heiße Springquellen, von denen die eine, ebenfalls Gestein gesättigt, ihr Wasser gegen 30 Fuß hoch wirft. Unter den heißen Quellen im Guldbringe-Syssel sind die von Kaitovig zu erwähnen; sie sind stark mit Schwefelwasserstoff gesättigt und verfließen von Zeit zu Zeit den Gewinn des abgesetzten Schwefels. Am Kap Raikinnaus brechen zahlreiche Thermen hervor.

Von gleichem Interesse ist der andere Endpunkt der großen Molle im Nordost der Insel. Die Thätigkeit des vulkanischen Agentien, fortwährend in den heißen Quellen und intermittierend in den Ausbrüchen von Laven sich kund thend, sind den Erscheinungen am südwestlichen Ende an der Seite zu stellen. Die Natur scheint ihre äufsersten Kräfte angewendet zu haben, um den Zuschauer in Erstaunen zu setzen.

Der Mittelpunkt der vulkanischen Berechnungen dieser Gegend ist der Myvatn; in einem Halbkreis um ihn herum liegen die vulkanischen Essen, welche durch ihre häufigeren Ausbrüche berühmt sind. Im Nordost liegt der Heir-brukur und der Krabla, letzterer nur 1 Meile vom ersteren entfernt. Sie waren von 1724-1730 in vorzüglicher Thätigkeit. Ein Lavestrom aus Krabla, die Steensap genannt, überschwemmte in viele Arme getheilt die umliegende Gegend, er ergofs sich in den Myvatn, den er größtentheils zufüllte. Der größere Arm besitzt bei einer durchschnittlichen Breite von  $\frac{1}{2}$  Meile eine Länge von 3 Meilen; die Ausbrüche lieferten vielen Bimsstein. Beide Berge sind Hauptessen, um welche zahlreiche Eruptionskugel zerstreut liegen. Am Krabla liegt der Rafatiansfell (Obsidianberg), welcher auf der obersten Spitze drei Lagen Obsidian mit steigender Lava abwechselnd zeigt. Im Süden von Myvatn

—Högar-Härdehoed und Trölddyng, zwei bekannte und veräthende Berge, die in den alten Zeiten starke Eruptionen gehabt haben, die aber wegen ihrer Lage in der Wüste und ihrer Entfernung von den Wohnplätzen nicht schaden. Die weitläufige Strecke von geschmolzener Lava, welche Ullde-Hraun heißt, rührt vornehmlich von ihnen her. Der Härdehoed ist von beiden der östlichere; er ist hoch und in weiter Ferne sichtbar; der Trölddyng dagegen ist nur ein niedriger Berg.

Auf der Nordostseite des Myvatn vor dem Landhaukur und Krabla finden sich sehr zahlreiche mit Schwefelwasserstoff geschwängerte Quellen, welche über einen Flächenraum von 1 Meile Länge und  $\frac{1}{2}$  Meile Breite aus unzählig vielen Öffnungen theils als heisse Wasser, theils als heisse Dämpfe hervorbrechen. Der Abzug des Schwefels an den Rändern der Quellen macht eine nicht unbedeutende Gewinnung möglich. Diese Quellen sind viel ergiebiger als die am Südwest-Ende des Landes bei Krisovig. Eine andere Stelle, einige Meilen nach Osten von Myvatn ist ebenfalls wegen ausgebreiteter Hydrothionhaltiger Quellen und der Schwefelgewinnung bekannt. Auch einige Meilen gegen Norden finden sich dergleichen Quellen, doch von weit geringerer Ausdehnung und Bedeutung.

### Das vulkanische Gebirge des Sneefield-Sysel.

Der Hauptvulkan des Sneefield-Sysel ist der Sneefield- oder Wester-Jökul am äussersten Ende der Landzunge. An seiner Form erkennt man den alten Vulkan im Trachyt, der zwar seit historischen Zeiten noch keine Thätigkeit wieder gezeigt hat; dessen Eins aber mit zahlreichen Lavaströmen umlagert ist, welche vor der

wohnung der Insel geflossen sind. Der Sneefeldjökul der einzige Hauptvulkan der großen Landzunge, als hen sind alle Lavaströme auf ihn zurückzuführen. Neue Messungen des Sneefeld-Jökuls besitzt man noch nicht; nach trigonometrischen Aufnahmen (fanden Olaf und Paulsen (Reise durch Island) die Höhe zu 6862 m, dagegen Mackenzie nur auf 4558'. Das erstere scheint sehr unrichtig und viel zu groß zu sein, letzteres scheint der Wahrheit näher zu liegen, jedoch aber wieder zu gering zu sein; die Höhe des Berges kann große Fehler zu 5000 Fuß angenommen sein. Die Form des Berges ist, wie der meisten vulkanischen Islands, welche im Tachyte aufgetrieben ist, die aufgetragene Kuppel, welche meistens da, wo sich geöffnet hat, um den eingeschlossenen expandierenden den Ausgang zu gestatten, in einer großen Kluft zerissen ist; auf der Spitze des Sneefeld-Jökul stehen zwei große Hörner, welche eine mittelförmige Vertiefung einschließen, diese Spalte.

Der Name Jökul deutet an, daß der Berg mit Eis bedeckt ist; er ist unstrittig der schönste in Island; wegen seiner freien Lage kann er nach allen Richtungen sehr weit gesehen werden. Von Reikavik aus Meilen Entfernung gewährt er an heiteren Abenden, wenn die Sonne hinter ihm zu stehen kommt, die prächtigste Ansicht; man sieht die beiden gewaltigen Hörner aus den Meereswogen hervortreten, ein goldener Saum zeichnet die Umrisse um das blendende Weiße des Eises.

Der Fuß des Sneefeld ist auf der Süd-, West-, und Ostseite ganz mit Lavafeldern umlagert; die wenigsten dieser Ströme sind von der Spitze des Berges herabgekommen; er stimmt darin mit den großen Tachytglocken des Eyafjell-, Katligjall-, Öröfja-Jökul.

kul, Skjaldbreið u. s. w. überein, welche ehemals aus ihrer Spitze Lava ergossen haben; deren Thätigkeit nur mit Auswürfen von Asche, Blumstein und Bruchstücken verbunden war.

Nach Osten vom Sneefeld erstreckt sich der vulkanische Gebirgsrücken, welcher den mittleren Theil der Landzunge einnimmt; und fast gänzlich aus vulkanischen Tuffen und Conglomeraten besteht; längs dieses Gebirgsrückens haben sich zahlreiche Eruptionskrater geöffnet, aus denen Lavaströme theils nach der nördlichen, theils nach der südlichen Seite sich ergossen haben. Die geognostische Beschaffenheit des Sneefeld-Syssels hat Aehnlichkeit mit dem Guldbringe-Syssel. Beide erstrecken sich als Landzungen weit in die See hinaus; beide schließen in ihrer Mitte ein vulkanisches Tuff- und Conglomeratgebirge ein, aus welchem die zahlreichen Lavaströme ihre Ausbruchöffnungen gefunden haben. Die reihenartige Erstreckung dieser Ausbrüche im Sneefeld-Syssel finden ihren Stützpunkt in der Trachytgleiche des Sneefeld; auf ihn lassen sie sich sämmtlich als ihren Hauptvulkan zurückführen. Dieselbe Bedeutung hat der trachytlische Skjaldbreið; der jedenfalls als der Stützpunkt und als der Hauptvulkan aller der Eruptionen, welche im Tuff und Conglomeratgebirge des Guldbringe-Syssels statt gefunden haben, zu betrachten ist; denn der Guldbringe-Syssel hat keine trachytlische Hauptmasse.

Man könnte die Ausbrüche von Lava, welche in reihenförmiger Erstreckung hintereinander liegen, die Wirkungslinie des Hauptvulkanes nennen. Demnach läuft die Wirkungslinie des Sneefeldjökul längs des Gebirgsrückens der Landzunge bis zum östlichsten Lavaausbruche im Nordurss-Thale in der Nähe des Baals; sie besitzt eine Länge von 14 Meilen. Die Wirkungs-

linie des Shieldbreid läuft nach S. W. über das Gebirge des Guldbringe-Sysseel nach Kap Reikianaes und noch jenseits desselben über die Vogelscheeren bis zu der entfernten blinden Vogelscheere, wo mehrere mahl vulkanische Eruptionen im Meere sich gezeigt haben. Die Länge dieser Linie beträgt 22 Meilen.

Der Oester- oder Ryafjall-Jökul besitzt zwei Wirkungslinien, welche von ihm ausgehend unter sich einen rechten Winkel bilden. Zu der einen gehören die Westmanna-Inseln mit ihren umliegenden Scheeren und Klippen; diese läuft nach S. S. W.; zur andern gehört das Tindfield und der Heckla; sie läuft nach N. N. W. Der Heckla ist keine trachytische Glocke; er ist ganz aus Materien aufgebaut, welche durch wiederholte Ausbrüche sich aufgehäuft haben; in seinem Bau gleicht er vollkommen den Eruptionskegeln; nur übertrifft er sie alle bei weitem an Größe.

~~-----~~

Die beigelegte Karte ist nach den genauesten astronomischen und geographischen Aufnahmen der Herrn Ohlsen, Frisack und Wetlesen gezeichnet worden. Obgleich Seekarte und als solche brauchte sie hauptsächlich nur die Küsten umfassen, erstreckt sich ihre Zeichnung doch ziemlich weit nach dem Innern hinein, fast immer so weit nur das Land bewohnt ist. Da aber das bewohnte Land nur einen Streifen längs der Küste rund um die Insel bildet, so kann und wird immer für Island diese Seekarte recht gut zugleich als Landkarte gebraucht werden können. Die beiden trachytischen Gebirgszüge und die eingeschlossene Mulde habe ich nach ihrer wahrscheinlichen Lage noch besonders hervorgehoben. Die beiden Gebirgsgrenzen sind durch roth kopirte Linien angegeben.



Von den Zeichnungen stellt die erste einen Gebirgsdurchschnitt durch ganz Island von West nach Ost dar. Das geschichtete Trappgebirge erhebt sich aus der Brede-Bugt in den Felsen, welche den Hvamsfiord im Norden begrenzen, zu einer Höhe von ohngefähr 2000 Fuss. Bei a) berührt die Durchschnittslinie das Ende des Hvamsfiord. Die Felsen stürzen sich an der einen Seite senkrecht herab und erheben sich auf der andern Seite eben so steil zu der frühern Höhe. Die Durchschnittslinie läuft auf eine weite Strecke durch das Trappgebirge der Nordküste; die zahlreichen Spaltenthäler, welche im Trapp sich finden, geben sich im Gebirgsprofil, welches fast senkrecht auf der Richtung der Linie selbst steht, deutlich zu erkennen. b) ist das Spaltenthal des Hrute-Fiord, ihr folgt c) die Spalte des Hvamsfiord; dann d und e) die Spalten des Widedals; f) die Spalten des Watnedal; g) die Spalten des Vatnadal; h) die Blöndu-Aa; i) die Svart-Aa; ferner k, l, m, n) die Maelefiold-, Vest-Jökuls-, Hof-, und Oester Jökuls-Aa. Auf den Trapp folgt nun der Trachyt, der sich zunächst in dem ungeformten eisbedeckten Hofsjökul erhebt, und jenseits der Mulde A, welche Island von S. W. nach N. O. in seiner Mitte durchzieht, der große trachytische Höhenzug B, welcher vom Smörfiold nach S. W. sich erstreckt. Am östlichen Abhange dieses Gebirgszuges B stellt sich der Uebergang in den Trapp wieder ein, denn das Trappgebirge des Langarfiotes ist auf beiden Seiten vom Trapp eingeschlossen. Auf der Ostseite des Thales steigt das steile Trappgebirge der Ostküste empor, welches durch zahlreiche Spaltenthäler wie die Nordküste zerrissen ist, die sich aber hier nicht darstellen, weil die Durchschnittslinie mit ihnen parallel läuft. Der Durchschnitt ist von Interesse, weil er den Bau von Island recht deutlich darthut; in der Mitte der breite Trachytstreifen mit der

beiden Höhenzügen und der eingeschlossenen Mulde; auf beiden Rändern die Trappmassen.

Die 5te Zeichnung ist ein Profil durch die ganze Insel von Nord nach Süd. Man sieht zunächst den 15 Meilen breiten Trappstreifen der Nordküste mit seiner schwachen Schichtenneigung gegen den Trachyt, sodann folgen die beiden trachytischen Höhenzüge mit der eingeschlossenen Mulde.

Diese beiden Profile haben zum Längenmaassstab denselben welchen die Karte hat; der Höhenmaassstab dagegen umfete, um die Gebirge nur einigermaassen hervorzuheben, 10fach vergrößert werden.

Die zweite Zeichnung stellt einen Gebirgsdurchschnitt der Ostküste über den Smörfield, das Langerfiot-Thal und das Trappgebirge an Röde-Fiord dar. Höhenmaassstab = 4fach des Längenmaassstabes.

Die 3te Zeichnung stellt den spaltenförmigen Theil des Langerfiot-Thales oberhalb Skredkloustar dar mit der schönen Trachytglocke des Sniofell, welche sich am Ende des Thales mitten aus der Spalte hervorhebt.

Die vierte Zeichnung stellt eine Ansicht der grossen tiefen Spaltenthäler des Trappgebirgs an der Ostküste dar, wie sie von der See aus betrachtet ohngefähr erscheinen.

Die 6te Zeichnung giebt eine Ansicht des Langerfiot-Thales von der See. Sie zeigt den grossen Contrast zwischen den Formen des geschichteten Trappgebirges und denen des Trachytes.

Die 7te Zeichnung ein Profil des trachytischen Bäula.

## Zweite Abtheilung.

## Die Trapp-Formation auf Island.

Es sind vorzüglich zwei Gesichtspunkte, aus welchen die großen Gebirgsmassen der Erdoberfläche betrachtet werden müssen; sie beruhen auf der verschiedenen Entstehungs- und Bildungsweise der steinigten Massen, die, so weit unsere Erfahrungen und Beobachtungen reichen, nur durch die beiden großen Agenten der Natur, das Wasser oder Feuer hervorgebracht werden können. Diese Gesichtspunkte sind nämlich die Lagerungsverhältnisse der verschiedenen Gebirgsarten einander und die Beschaffenheit der Gesteine. Denn was seinen Ursprung vulkanischen Kräften verdankt, ist auf anderem Wege zu Tage gekommen und muß in seiner innern Beschaffenheit verschieden sein von dem, was mechanisch oder chemisch im Wasser enthalten war, und auf den Boden sich setzte.

Die Lagerstätte der neptunischen Gebirgsarten charakterisirt die Schichtung; die Lagerstätte der vulkanischen dagegen die Ausfüllung von Spaltenräumen. Die vorwaltenden Gesteine der großen Massen der Flötzgebirge sind die Kalksteine, abwechselnd mit Sandsteinen und Conglomeraten mit thonigem oder kalkigem Bindemittel und eingeschlossenen Bruchstücken zerstörter früherer Gesteine. Die vorwaltenden Gesteine theile der vulkanischen Gebirgsgesteine sind die silicatischen Verbindungen: Feldspath, Quarz, Glimmer, Hornblende, Augit.

Schichtung einer Gebirgsmasse muß in den meisten Fällen als Beweis der Ablagerung aus bedeckten Gewässern gelten; sie entstand dann aus den verschiedenen in der Zeit getrennten Niederschlägen der

der Flüssigkeit aufgelöseten oder suspendirten Massen, welche dem Gesetze der Schwere folgend von oben nach unten sich niedersenkten. Die Gebirgsarten dagegen, welche im Innern der Erde durch Einwirkung vulkanischer Mächte sich erzeugten, brachen ihren Weg durch die deckende Erdrinde. Eine Ausbreitung einzelner aufeinander ruhender Lagen oder Schichten über weit ausgedehnte mehr oder weniger horizontale Flächenräume dürfte nur neptunischen Gebirgen eigen sein; den Wasserflächen entsprechend, aus denen die aufeinander liegenden Niederschläge nach und nach erfolgten. Die vulkanischen Gebilde von ihren Ursprung herleitend, müssen die Räume erfüllen, die sie sich erbrachen, um daraus empor zu steigen; ihre Lagerstätte wird von der horizontalen der neptunischen abweichen und vorzüglich die vertikalen Spaltenräume einnehmen, nur wo sie an der Oberfläche ausflossen und sich stromartig ausbreiteten, können sie zuweilen mit den horizontalen Lagerstätten der Schichten Aehnlichkeit erhalten.

Unbezweifelt giebt es aber Gebirge, auf welche beide großen Agentien, Wasser wie Feuer ihren Einfluß ausübten, und dadurch Bildungen hervorbrachten, welche die Eigenschaften beider Entstehungsweisen in sich vereinigen und das Verschiedenste verbunden zeigen. Die Vermuthung ist nicht unbegründet, daß der Gneis durch vulkanische Umänderung das, was er jetzt ist, erst später geworden. Während seine Gemengtheite die des vulkanischen Granites sind, ist die Schichtung dieselbe wie des neptunischen Thon- und Grauwackenschiefers geblieben. Und in Island, wo ich Gebirge zu finden glaubte die nur unter dem Einfluß vulkanischer Kräfte gebildet und durch deren Gewalt matsig und unregelmäßig angebaut sein könnten, war ich nicht wenig erstaunt, das Trappgebirge, die Hälfte von Island

**Fächenraum einnehmend, in der schönsten Gleichförmigkeit und mit der regelmässigsten Schichtenabtheilung zu erblicken. Man sieht bei der ersten Aushauung recht gut ein, daß das Trappgebirge nicht so hätte werden können, wenn einzig und allein nur die regellose Gewalt vulkanischer Ursachen dies Gebirge erzeugt hätte. Der Ocean, unter dessen Bedeckung die Bildung des Trappgebirges vor sich ging, und der noch jetzt die Ränder der Insel bespült, hat seinen mächtigen Einfluß ausgeübt.**

Der Trapp von Island hat darin Aehnlichkeit mit dem Gneuse, daß sie beide in Betreff der Schichtung mit neptunischen Gebirgen übereinstimmen; während die Beschaffenheit des Gesteines auf vulkanischen Ursprung hinführt; beide sind jedoch darin unterschieden; daß das Aufsteigen des feurigflüssigen Trappes aus den unteren Räumen gleichzeitig mit seiner Ausbreitung in Schichten geschah; dagegen ist der Gneus ein Niederschlag der Gewässer, der erst später, vielleicht lange Zeit nach seiner Ablagerung der vulkanischen Umänderungen beim Durchbrechen des Granites ausgesetzt wurde. Der Gneus ist also ein geschichtetes Gebirge, später vulkanisch umgeändert; der Trapp dagegen ein vulkanisches Gebirge, das geschichtet ist.

Eine oberflächige Anschauung der Trappgebirge, wo zunächst die schönen meilenweit sich erstreckenden und in großer Zahl über einander gereihten Schichten in die Augen fallen, macht wirklich die rein neptunische Ansicht der Trappbildung verzeiblich; denn in der That, was auf neptunischen Ursprung deutet, die schöne Schichtung ist großartiger und mehr hervorgehoben, als die Gänge, die Kanäle, aus denen die feurig flüssige Masse von unten zu Tage aufstieg und als die anderen

**Merkmale, welche den vulkanischen Ursprung der Masse beweisen.**

Der Streit der rein neptunischen und rein vulkanischen Ansichten über die Bildung eines Gebirges, wie das des Trappes, konnte nicht so leicht zu Gunsten der einen oder der anderen Ansicht entschieden werden, viele wichtige Bedenken erhoben sich von der einen wie von der anderen Seite; nur durch ein glückliches Entgegenkommen und Vereinen beider Ansichten ist die Erklärung von der Entstehung eines Gebirges, die so viele Streitigkeiten veranlaßt hat, möglich. Und es ist nicht wunderbar, daß das Trappgebirge Schottlands, obgleich es Erscheinungen genug und von überzeugender Deutlichkeit aufweisen mag, worauf das plutonische System Huttons gegründet ist, dennoch wieder Erscheinungen zeigte, auf welche sich die neptunische Theorie mit vieler Hartnäckigkeit berufen konnte; ein und dieselbe Gegend, ein und derselbe Berg diente beiden streitenden Partheien, um ihre vollkommen entgegengesetzten Behauptungen zu rechtfertigen und um darauf ihre Beweise zu gründen.

Man gab früher der Chemie nicht das entscheidende Gewicht bei zweifelhaften Gegenständen der Geognosie, wo es auf Entscheidung der Frage ankam, ob vulkanisch geschmolzenes Gestein oder ein Absatz aus Gewässern; man sorgte nicht sehr für Beweise aus dieser Wissenschaft, ob es wirklich möglich wäre, daß die Bestandtheile des Basaltes und Trappes in den Gewässern lösbar sein könnten; man hielt sich nur an die Lagerung des Gesteines, an seine Schichtung, die als der sicherste Beweis des Absatzes aus bedeckenden Gewässern von oben nach unten galt. Die Gänge angefüllt mit Basalten und Trappen hielt man für Spalten durch das Austrocknen des Gebirges entstanden und von dem-

selben Wasserstands, der auf der Oberfläche ausge-  
trocknet liegt, angefüllt.

Die Ansichten haben sich geändert. Man ist der vulkanischen Theorie zugestanden, die auch in That die Erscheinungen erklärt, welche bei der Annahme einer neptunischen Genese als räthselhaft sich zeigten. Die Stoffe, welche die Basalte und Trappe bilden, nicht durch Niederschlag aus den Gewässern abge-  
sonnert, denn woher hätte das Meer die verschiedenen Substanzen nehmen sollen, welche in den Trappen enthalten sind. Die vulkanischen Thätigkeiten haben die Gänge des Trappes im Erdinnern erzeugt und chemisch verändert, dieselben Thätigkeiten haben den neugebildeten Massen durch mechanische Kräfte die Wege ge-  
öffnet, auf denen sie zur Oberfläche gelangen konnten. Gänge, die Spalten, die wir mit den Trappen aus-  
sehen, sind die Verbindungskanäle des Innern der Erde mit der Oberfläche; sie sind von unten nach oben zer-  
rissen worden; ebenso das füllende Gestein von unten nach oben, nicht umgekehrt, wie es die neptunische Theorie lehrt, eingedrungen.

Bei neptunischen Gebirgen versteht man eine Schichtung die aufeinander folgenden, in der Zeit einander getrennten Absätze oder Niederschläge aus bedeckenden Gewässern; man bezeichnet also mit dem Ausdruck nicht allein den Begriff der Lage und Ausdehnung der Schicht, überhaupt des Verhältnisses im Raum, sondern zugleich auch die Art der Entstehung. Wenn daher von Schichtung des Trappgebirges Rede ist, so bedarf es kaum der Erwähnung, daß damit der erste Begriff allein; nur das Raumverhältniß bezeichnet werden soll, nicht aber die Entstehung, die ganz von der neptunischen abweicht.

Das Trappgebirge Islands ist auf das regelmässigste durch seine ganze Masse geschichtet; es möchte schwer halten, den gleichmäßigen Parallelismus der ganzen Schichtung so schön und in so großartigem Maassstabe in einem anderen Gebirge wiederzufinden. Man sieht die steilen Felsenmauern des Trappes, welche meistens zu einer Höhe von 2500 Fufs, an der Ostküste von Island am Benue- und Röde-Fiord sogar zu 4000' ansteigen, in horizontale, vollkommen parallele Schichten oder Lagen abgetheilt, die man, so weit das Auge nur reicht, über große Längenerstreckungen verfolgen kann. Einem kunstvollen Mauerwerk ähnlich, reihen sich häufig mehr als 100 solcher horizontalen Lagen immer eine auf die andere auf; und die unterste Schicht ist nicht weniger parallel mit der obersten, wie mit der, welche unmittelbar ihr folgt. Die Phantasie der Isländischen Dichter, die sich in den alten Sagen des Landes ausspricht, hält diese seltsamen regelvollen Massen der Natur für das kunstreiche Werk der vorzeitigen Riesen, die ihre gigantischen Kräfte an solchem gewaltigen Bau verschwenden. Und man trifft auch wirklich noch Isländer, welche ihren Sagen vollen Glauben schenken, und sich nicht überzeugen können, daß dieser wunderbare Bau das Werk des Zufalles sei, wie sie sich ausdrücken.

Durch den zerstörenden Einfluß der Luft und des Wassers auf die vorstehenden Schichtenköpfe geschieht es, daß die nächst höheren Schichten immer gegen die unterliegenden etwas zurücktreten; es wechseln dann horizontale Versprünge mit vertikalen Flächen; die steile Felsenwand erhält dadurch eine Art Dessirung in gebrochener treppenförmiger Linie. Diese Felsentrappen, welche ungemein häufig im Trappgebirge vorkommen, verbunden mit dem wunderschönen Schichtenbau, geben den Gegenden einen großen Reiz der Sonderbarkeit,



weil überall, wo das Auge blickt, sich Felsenmassen unter den mannigfaltigsten Gestalten zeigen, denen die Phantasie eine Aehnlichkeit mit menschlichen Kunstwerken andichtet. Der Schnee, welcher wenigstens die höheren Theile des Gebirges das ganze Jahr hindurch nicht verläßt, dient noch besonders dazu, die Schichtung recht deutlich hervorzuheben, so daß sie selbst aus nicht unbeträchtlichen Entfernungen von der See aus an dem hohen steilen Küstengebirge erkannt wird. Auf den horizontalen Treppenflächen bleibt der Schnee liegen und zeichnet weiße Bänder auf dem schwarzen Grunde des Trappes, der regelmäßige Schichtenbau, der ungeheuren Felsenmauern gewinnt dadurch noch einen höhern Grad von Schönheit für das Auge; und es ist nicht zu leugnen, daß die Wildheit und Jähheit der großen Bergmassen, ihr Zerrissenes und gewaltsam Zerstörtes, gepaart mit der auffallenden Regelmäßigkeit der horizontalen Schichtenabtheilung, einen überraschenden Effect hervorruft; es scheint, als bedürfte man nur senkrechter und horizontaler Linien, um das charakteristische Bild der Trappfelsen zu entwerfen; denn senkrecht sind die Felsenabstürze, horizontal die Schichten.

Auf diese Weise ist die ganze Masse des Trappes, welcher von dem Flächenraume Islands fast die Hälfte einnimmt, durchgängig in horizontale Lagen abgetheilt. In dem vorhergehenden Abschnitte über die allgemeinen geognostischen Verhältnisse Islands habe ich zu zeigen gesucht, wie die Erhebung der ganzen Insel über den Meeresspiegel durch den Trachyt geschehen ist, der sich als breiter Streifen von S. W. nach N. O. mitten durch die Insel erstreckt; wie dieser Trachytreifen eine weite mächtige Spalte bezeichnet, die im Trappgebirge aufgebrochen ist und die dem Trachyte zum Auswege diente, um daraus hervorsteuern; wie ferner auf beiden Rän-

der oder großen Spalte, die Trappmasse mit in die Höhe gerissen wurde und dadurch die gewaltsamen Zerspaltungen erlitt, die man an allen Trappflüsten in den tiefen langen Florden und Querthälern erkennt. Ungeachtet der gewaltsamen Zerstörungen sieht man doch nirgends, daß die schöne horizontale Ausbreitung der Schichten dadurch gelitten hätte; es finden sich nicht die Verwerfungen und Verstürzungen, die sich durch eine vielfach geänderte meist starke Neigung der Schichten gegen den Horizont zu erkennen geben, wie bei anderen Gebirgen, welche spätere Erhebungen und Senkungen erfahren haben. Die Lage gegen den Horizont, welche die Schichten des Treppes bei ihrer Bildung auf dem Meeresgrunde erhielten, besitzen sie noch jetzt, ungeachtet der so beträchtlichen Niveauveränderung.

Aber wir nennen das Trappgebirge geschichtet; haben denn auch die Schichten die Eigenschaften, welche zu dieser Benennung berechtigen, oder ist das, was wir Schichtung nennen, mehr eine plattenefförmige horizontale Absonderung, welche der Schichtung im äußeren Ansehen sich nähert.

Von einer Schicht verlangt man, daß sie ein und dasselbe Gestein bleibt, ohne alle oder ohne bedeutende Veränderung in der Ausdehnung ihres Streichens und Fallens, ferner daß das Hangende oder Liegende sich mehr oder weniger von ihr unterscheidet und absondert. Denn jede Schicht bezeichnet eine in sich abgeschlossene Periode in der Bildungszeit des ganzen Gebirges, die gleichzeitige Entstehung des Gesteines, welches in derselben Schicht eingeschlossen ist; zwischen der beendigten Bildung der einen Schicht und der beginnenden der darauf folgenden liegt immer eine Ruheperiode, mit welcher gewöhnlich eine Veränderung in der Bildung selbst vorgeht.

Der Charakter des isländischen Trappgebirges ist großartig genug, auch Gegenstände von dieser Art, das Gleichförmige, nämlich in ein und derselben Schicht und ihr Abweichendes von dem Hangenden und Liegenden schon aus meilenweiter Entfernung zu bemerken. Jede Schicht hat ihre besondere Auszeichnung, welche sie von den über- und unterliegenden scharf unterscheidbar macht, und wozu man sie, so weit nur das Auge reicht, immer wieder erkennt. Die eine Schicht ist vielleicht durch die säulenförmige Absonderung ausgezeichnet, die andere durch ihre bedeutende Mächtigkeit, noch andere durch ihre verschiedenen Farben; alles Blackmales, die in weiter Entfernung schon sichtbar sind. Nach nähert man sich dem Gebirge und unterwirft man die einzelnen Schichten einer genaueren Betrachtung, so findet man die deutlichsten Unterscheidungszeichen in hinreichender Zahl, welche eine jede Schicht, so weit man sie nur verfolgen kann, auf das Bestimmteste charakterisiren. Die eine ist ein feinkörniges doleritisches Gemenge, die andere ein porphyristiges; in der einen ist dieser Bestandtheil vorherrschend, in der anderen weniger; die eine enthält in ihren Blasenräumen diese bestimmten Mineralien, die andere je nach u. s. w. Selbst wenn die ganze Reihenfolge durch eine tiefe Spalte, bis unter dem Meerespiegel durchschnitten ist, hält es nicht schwer, die zusammengehörigen Runden derselben Schichten auf beiden Seiten wieder aufzufinden.

Bei einer plattenförmigen Absonderung, die allerdings der Schichtung häufig ähnlich werden kann, wird von einer solchen ausdauernden und bestimmten Verschiedenheit der einzelnen aufeinander folgenden Lagen nicht die Rede sein; man würde vielmehr eine größere Gleichförmigkeit durch die ganze Masse zu erwarten haben, eine gleiche Beschaffenheit des Hangenden und Liegenden.

den und der Schicht ähneln Lage selbst; und wo eine Verschiedenheit sich zeigt zwischen dem obern und untern Theil einer solchen Masse, so wird doch dazwischen ein sehr allmählicher Uebergang zu bemerken sein, die Verschiedenheit wird aber nicht plötzlich gleichsam sprungweis über einer Schichtungskluft erfolgen, wie es bei der Schichtung der Falt zu sein pflegt.

Wir haben erwähnt, daß wir unter dem Ausdruck Schichtung beim Trappgebirge bloß das Verhältniß im Raum bezeichnen wollen, also die Aufeinanderfolge verschiedener nach Länge und Breite ausgedehnter Lagen von verhältnißmäßig geringer Dicke; nicht aber den Begriff der Entstehung durch Absatz aus deckenden Gewässern. Letzterer Begriff läßt sich, mit der Entstehung des Trappes als vulkanisches Erzgangeis aus der Tiefe gekommen, nicht vereinigen. Allein es giebt doch im Trappgebirge Islands einzelne Schichten abgetrockneten, die nur durch Absatz aus bedeckenden Gewässern der Schwere nach von oben nach unten entstanden sein können, die also auch den Begriff der neptunischen Entstehung im Ausdruck der Schichtung vereinigen. Es sind dies nämlich mancherlei Thonschichten, feinkörnige Conglomerate und Sandsteine mit sehr vorwaltendem Thonbindemittel, meist von hellen Farben oder auch von Eisenoxyd blutroth gefärbt. Alle diese Thonschichten, welche häufig ziemlich zahlreich zum Vorschein kommen, sind mechanische Absätze aus den bedeckenden Gewässern des Oceans, in dessen Tiefe die Bildung des ganzen Trappgebirges vor sich gegangen ist. Den Character als solche tragen sie so deutlich, um auch nur für einen Augenblick für etwas anderes gehalten zu werden, etwa für Producte der unterirdischen vulkanischen Wirkungen, welche des Trappes krySTALLINISCH verbundenes Gemenge von Augit, Feldspath und Mag-

steisen hervorbreiten; aber nicht Thone mit Sandkörnern untermischt, wie wir sie noch jetzt aus den Gewässern sich absetzen sehen. Und wollte man wirklich noch im Zweifel bleiben, so müssen die Lagen des Surturbrandes, des bituminösen Holzes, die in diesen Thonschichten eingehüllt sich finden, die volle Ueberzeugung hervorrufen. Ich werde später Gelegenheit finden, über den Surturbrand von Island Näheres mitzutheilen.

Beweisen aber diese neptunischen Lagen und ihre eingeschlossenen vegetabilischen Reste die Abwesenheit und die frühere Bedeckung durch eine große Wasserfläche, — und welche andere könnte es sein als der Ocean, der noch jetzt die Ränder der Insel bespült, und in dessen Tiefe der größere Theil der Trappmasse noch verborgen sein mag, von dem wir auf Island nur abgerissene Bruchstücke sehen — so muß es von hohem Interesse sein, die Verhältnisse dieser submarinischen vulkanischen Bildung zu verfolgen.

Die schöne regelmäßige Schichtung des Trappes mag wohl ihren Grund in einer mechanischen Einwirkung der bedeckenden Wassermasse finden. Der Ocean übt auf alles, was sich in seiner Tiefe bildet, seinen mächtigen Einfluß aus; er breitet alles in horizontalen Flächenräumen aus, gleichsam als wolle er seine Grundfläche der Oberfläche seines Spiegels gleichformen. Den Trappgebirgen Islands kann man die Schichtung nicht absprechen, wie man es in andern Gegenden den Basalten und den meisten vulkanisch erzeugten Felsarten thut. Islands Trappe beweisen, daß aufgestiegene feurigflüssige Massen Schichtung annehmen können, da sie sich an der Oberfläche ausbreiteten, aber ohne Zweifel muß der statische Druck einer hohen darüber befindlichen Wassermasse erforderlich sein, um das Feurig-Flüssige zu zwingen, sich nach der Seite in ho-

horizontaler Richtung auszubreiten und eine Anhäufung an einzelnen Punkten, zumal an den Ausbruchsöffnungen zu verhindern; und eine solche hohe Wassermasse, welche den Trapp in horizontale Lagen ausbreitete und dazwischen Thonschichten mit Sandkörnern und Einschlüssen vegetabilischer Reste absetzte, mag nicht überall, nur an wenigen Orten über dem emporgestiegenen Basalt oder Trapp gelegen haben.

---

Die Kanäle, durch welche die feurig-flüssige Masse des Trappes aus dem Innern zur Oberfläche der Erde gestiegen, sind die zahlreichen Spalten oder Gänge, welche sowohl das Grundgebirge des Trappes als auch theilweise die Masse des letzteren selbst durchschnitten haben. Diese Spalten finden wir von Trapp angefüllt in den verschiedensten Abänderungen, eben so mannigfaltig, wie die Gesteine selbst, die in Schichten gelagert sind; jeder Gang scheint von dem anderen eben so verschieden zu sein, wie eine Schicht von der anderen. Wichtig ist es aber, die Gänge in verschiedene Formationen zu theilen, d. h. in solche, welche gleichzeitig aufgerissen und gleichzeitig also auch mit ein und derselben aufgestiegenen Trappmasse angefüllt sind. Der Umstand nämlich, daß die Ausfüllungsmasse der Gänge vollkommen mit den Gesteinen der Schichten übereinstimmt; so daß trotz der unglaublichen Zahl von verschiedenen Abänderungen der Gesteine, immer Gänge und Schichten aufgefunden werden können, die mit einander übereinstimmen; läßt vermuthen, daß auch wirklich ein räumlicher Zusammenhang zwischen Schicht und Gang statt findet. Und es verhält sich in der That so; denn man sieht häufig deutlich Gänge an einer Felsenwand hinauflaufen, die unteren Schichten durchschneiden,

aber plötzlich in einer der zahlreichen Schichten sich endigen. Untersucht man das Gestein des Ganges und vergleicht es mit dem der Schicht, in welcher er endet, so wird man eine auffallende Gleichheit wahrnehmen. Man kann selbst stellenweise sehen, wie die flüssige Masse, welche im Gange aufgestiegen ist, nach der Seite ausgeflossen, um die Schicht zu bilden; so daß also der Zusammenhang zwischen Gang und Schicht und der Ursprung der letzteren aus dem Gange recht deutlich vor Augen liegt. Man trifft zuweilen wohl zwei, drei oder mehrere Gänge, die sich auf diese Weise in ein und derselben Schicht enden, oder sich darin gleichsam ausgießen; könnte man immer die Schwierigkeiten, welche die steilen Felsenabhänge der specielleren Untersuchung entgegensetzen, überwinden, man würde bestimmt eine größere Zahl von Gängen auffinden, die ein und derselben Schicht angehören, oder von gleicher Formation sind. Gänge von gleicher Formation erkennt man an gleichem Gestein ihrer Ausfüllung, an ein und derselben Schicht, in der sie enden; Gänge aber von verschiedener Formation werden auch in der Regel von verschiedenem Gestein sein, so wie es ihre angehörigen Schichten sind, sie werden in verschiedenen Schichten sich enden, und allemahl der jüngere Gang die Schicht des älteren durchschneiden.

---

Die Schichten des Trappes sind nichts anderes, als die feurig flüssigen Massen, welche dem Erdinnern durch die Spalten oder Gänge entstiegen und an der Oberfläche stromartig in horizontaler Verbreitung sich ergossen. Die Schichten sind meistens mächtig, häufig 60 — 60' und über Flächenräume von vielen Quadrat-

meilen ausgebreitet; man kann die Größe des Volumens überschlagen, welche in dem kurzen Zeitraume, den eine Schicht in der Bildungszeit des ganzen Gebirges einnimmt, dem Erdinnern entquoll; und man wird leicht begreifen, daß eine einzige Spalte, ein einziger Trappgang nicht hinreichen konnte, den uermesslichen Strom zu ergießen. Wie hätte sich derselbe auf Flächenräume von vielen Quadratmeilen verbreiten, wie hätte sich sein flüssiger Aggregatzustand dabei so lange erhalten können, der doch bloß auf der erhöhten Temperatur beruhte, die aber mit jedem Schritte der weiteren Ausbreitung sinken mußte; bei Strömen von Lava aus jetzigen Feuerbergen finden wir nichts, was mit der weiten Ausdehnung der Trappschichten zu vergleichen sei. Es ist wohl gewiß, daß zu ein und derselben Schicht viele, sehr viele Kanäle zusammengewirkt haben. Die Erdrinde zerriß an vielen Stellen; aus den Spalten, die nahe und weit von einander entfernt lagen, wurde die feurig flüssige Masse zur Oberfläche gebracht; sie verbreitete sich von der Spalte aus auf dem Meeresgrund und vereinigte sich mit der gleichen Masse, die aus einer der anderen Spalten entfloß, ihr entgegenkam.

Wir haben die Gänge oder Spalten, welche auf diese Weise zur Erzeugung ein und derselben Schicht zusammenwirkten, von gleicher Eormation genannt; es ist einleuchtend, daß dergleichen Gänge im Raume weit von einander getrennt sein können, obgleich sie der Zeit nach völlig mit einander gleich sind; Gänge, die meilenweit von einander entfernt liegen, haben dennoch das Material zu derselben Schicht geliefert.

Schon zu jeder Schicht allein gehört eine größere Zahl von Gängen; welche unzählbare Menge von solchen Kanälen aber mußte das ganze Trappgebirge von



einer durchschnittlichen Mächtigkeit von 2500 — 3000 Fufs und aus mehr als 100 solcher Schichten zusammengesetzt, erfordern, um das Material zu dem gewaltigen Bau zu liefern. Und in der That ist auch die Zahl der Gänge nicht zu gering, um in Missverhältnifs zu stehen zu der Masse, die aus ihnen hervorgegangen ist; häufig genug ist der Raum, den die Gänge an den Felsenwänden einnehmen, nicht unbeträchtlicher, als der, welchen die Schichten. Alle Gänge kommen fast senkrecht aus der Tiefe emporgestiegen, einige enden sich sehr bald in den unteren Schichten, während andere bandförmig an den steilen Schichtenmauern bis zu den höchsten Spitzen emporsteigen oder andere auch in der Mitte verschwinden. Wo die Schichten durch spätere Zerstörungen weggeführt sind, die Ausfüllung der Gänge aber stehen geblieben, da erhält man eine lehrreiche Anschauung der unzählbaren Kanäle des Erdinnern. Bei der Handelsstadt Siupavoog am Beruford auf der Ostküste von Island glaubt man in den Ruinen einer weiten grossen Stadt zu sein. Die Gänge stehen frei über die Oberfläche als Kämme und Wände hervor, künstlichen Mauern auf das Täuschendste ähnlich. Häufig sind diese Gangmauern, wie man sie nennen mochte, über 100 Fufs über der Oberfläche hoch, und dabei kaum 3 — 4 Fufs stark; sie sind sogar häufig nach einer Seite überhängend, so dafs man sich wundern mufs, die schwachen Mauern nicht jeden Augenblick zusammenstürzen zu sehen, diese Gangmauern laufen theilweis parallel neben einander oder schearen sich auch unter den verschiedensten Winkeln; man sieht da lange Gassen zwischen zwei solche Mauern eingeschlossen oder auch zellenförmige Räume.

---

Da aber die Spalten oder Gänge von so verschiedener Mächtigkeit sind; — denn man sieht bald Gänge von 100 Fuß, bald wieder andere von kaum 2 — 3 Fuß Stärke, — da also auch die feurig-flüssige Masse ein und derselben Schicht aus den verschiedensten Weirungen aufgestiegen ist, so sollte man glauben, daß eine sehr ungleiche Verbreitung des Flüssigen auf der Oberfläche erfolgen mußte; der mächtige Gang lieferte ja mehr Masse als der schwache; die Schicht sollte daher wohl stärker werden, da wo ein oder mehrere mächtige Gänge ihre Füllung ausgegossen haben, während das Umgekehrte in der Nähe der schwachen Gänge sein sollte. Aber wir sehen nichts destoweniger die Schicht ein und dieselbe unveränderte Mächtigkeit behalten, sie mag über weite oder schmale Zuführungskanäle hinweglaufen; nicht die geringste Spur von Aufhuen oder Verdrücken derselben. Die Oberfläche einer jeden Schicht ist eine gerade horizontale Fläche.

Der Aggregatzustand einer Flüssigkeit beruht in der Verschiebbarkeit aller einzelnen Theile, so daß die veränderte oder aus der horizontalen Lage gebrachte Oberfläche schon durch die Einwirkung der Schwerkraft nach einiger Zeit sich wieder in ihrer früheren horizontalen Ausbreitung herstellt. Der schwer- und leichtflüssige Zustand unterscheidet sich durch die schwerere oder leichtere Verschiebbarkeit aller einzelnen Theile. Die Schwerkraft kann bei einer dicken Flüssigkeit die Wiederherstellung der horizontalen Oberfläche nicht mit derselben Leichtigkeit, nicht in derselben Zeit bewirken, wie bei der dünnflüssigen Masse, es müßte denn die Schwerkraft erhöht, oder durch Hinzufügung einer anderen Kraft, die in derselben Richtung wirkt, vermehrt werden. Der Druck einer Wassermasse auf die dickflüssige Substanz würde dies z. B. bewirken.

Wenden wir dies auf unseren Gegenstand an. Die Trappmasse häufte sich allerdings anfänglich um die Ausflußöffnungen der Spalten, vorzüglich derjenigen, die eine besonders ansehnliche Mächtigkeit besaßen. Die Schwerkraft und der Druck der Atmosphäre wären allein nicht vermögend gewesen, die ungleiche Oberfläche der dickflüssigen Trappmasse auszugleichen; wir sehen es an neueren Lavaströmen, die in der Regel eine sehr unebene Oberfläche zeigen, wo wellenförmige Anhöhen mit entsprechenden Mulden wechseln, wo die flüssige Masse, da wo es die Umstände begünstigten, zu Hügeln ansteigen konnte, ohne in die umgebende Niederung herabzufließen. Die geschmolzenen Steinmassen bilden einen schwerflüssigen, dicken zähen Teig, der einen bedeutenden Druck erforderte, um eine horizontale Oberfläche schnell anzunehmen, ehe er erstarrte. Diesen Druck übte die mächtige Wassermasse des Oceans aus, auf dessen Grunde die Bildung vor sich ging.

Ich glaube kaum erwähnen zu dürfen, daß die Schichten des isländischen Trappes ganz anders entstanden sind, als jene Zwischenlager von Basalt oder Dolerit oder anderer abnormen Felsarten, welche man in einigen Gegenden in Schichten normaler Felsarten eingeschlossen findet. Eine solche schichtenförmige Wechsellagerung vulkanischer und normaler Felsarten mag in vielen Fällen als Folge einer Aufspaltung der normalen Felsart nach ihren Schichtungsflächen und des mechanischen Eindringens der im Gange aufgestiegenen vulkanischen Felsart zu betrachten sein. Aber oft mögen solche Lager auch gleichzeitig während der Bildung des normalen Gebirges entstanden sein, wie es auf Island der Fall ist. Die Entscheidung, ob das eine oder das andere Statt findet, muß häufig im Massenverhältnisse

der normalen Felsart gegen die abnorme gesucht werden. Ist das normale Gebirge mächtig und verbreitet, und finden sich darin einzelne Zwischenlager des abnormen Gesteines, die sich von ihrem Gange aus zweigförmig abtrennen, so ist allerdings zu vermuthen, daß hier ein mechanisches Eindringen des abnormen Lagers Statt gefunden hat; aber umgekehrt liegen, wie auf Island, mehr als 100 Trappschichten eine auf der andern, besitzt die ganze Masse eine Mächtigkeit von 2500 — 3000 Fufs und finden sich dazwischen einzelne Zwischenlager neptunischer Entstehung; wer wollte an ein späteres Eindringen des vulkanischen Felsgesteines zwischen die Schichten des neptunischen denken; wer wollte die einzelnen schwachen Thonschichten, die durch mächtige Trappmassen weit von einander geschieden sind, als ein früheres Ganzes betrachten, worin die größere Masse des Trappes nur unwesentlich und untergeordnet erscheinen, worin sie nur durch späteres mechanisches Eindringen gekommen sind. Die Gleichzeitigkeit der neptunischen und vulkanischen Bildungen des Trappgebirges auf Island kann keinem Zweifel unterliegen; jene Thonschichten sind Absätze aus den deckenden Gewässern in den Perioden erfolgt, wo die vulkanischen Eruptionen ruhten, und das Aufquellen der geschmolzenen Massen aus den Spalten temporär nachliefs.

Die große Mannigfaltigkeit der Gesteine aus der isländischen Trappformation ist in der That zu bewundern. In der großen Reihe von mehr als 100 übereinander liegenden Schichten ist immer eine jede mehr oder weniger von der anderen unterschieden. Nicht allein die vielfachen Combinationen, in welchen die 3 Gemengtheile, der Feldspath (Labrador), Angit und Magneteisen (Titaneisen) zusammen treten können, bedingen diese große Reihe mannigfaltiger Gesteine; sondern auch

die Größe der einzelnen Gemengkörner, das Gefüge, die porphyrtartige Structur u. s. w. Dazu kommt auch, daß die zahlreichen Mandelstein-Einschlüsse immer Veränderungen in der äußeren Beschaffenheit der Hauptmasse selbst, bedingen; da sich zeolitische Substanz mit dem einschließenden Teige häufig vermengen und in einander verlaufen.

Es kann aber in diesen wenigen Blättern durchaus nicht der Zweck sein, eine detaillirte Beschreibung der einzelnen Abänderungen zu geben; sie sollen vielmehr nur ein übersichtliches Bild des ganzen Gebirges bewahren.

Setzen wir daher einstweilen alle Trennungen fein- oder grobkörnige Dolerite, in sackenartige Gänge u. s. w. außer Acht, und betrachten wir das Isländische Trappgebirge aus größeren Gesichtspunkten so ist es zunächst erforderlich, seine ganze Masse in zwei große Hälften, nach ihrer Lage in eine obere und eine untere Abtheilung zu trennen.

Es kann nicht fehlen, daß die unteren Schichten der mächtigen Formation in so Manchem streng und bestimmt verschieden sein müssen von den oberen, ohne Zweifel die Verhältnisse, unter denen die vulkanischen Agentien zur Erzeugung der Massen einwirkten in dem großen Bildungszeitraum eines gegen 3000 Fuß mächtigen Gebirges manche wesentliche Veränderungen erfahren mußten. Die Trennung des Isländischen Trappes in eine untere und obere Abtheilung ist daher gewiß ganz naturgemäße; und sie wird durch einen unverkennbaren Typus einer jeden gerechtfertigt. Das Unterscheidende könnte man füglich am besten bezeichnen, wenn man die Gesteine der unteren Abtheilung, den Basalten, die der oberen, den Trachyten vergleichen wollte.

### Die untere Abtheilung.

Das characterisirende herrschende Gestein der untern Abtheilung ist ein krystallinischer, sehr feinkörniger Dolorit. Der Augit waltet darin sehr vor und drängt den Feldspath (Labrador) mehr oder weniger zurück. Diese Dolerite sind von einer sehr dunkeln schwarzen, etwas in das Grüne übergehenden Farbe; das Auge erkennt darin nur den Augit, der sich als kleine schwarz glänzende krystallinische Blättchen hervorhebt. Der Feldspath aber und das Magneteisen sind durch die dunkle Farbe des Gesteins für das Auge ganz verborgen. Die meisten dieser Dolerite erhalten durch die herrschenden glänzenden Augithlättchen ein äußeres Ansehen, welches manchen feinkörnigen Anthraxoniten sehr ähnlich wird. Der Feldspath wird für das Auge erst dann erkennbar, wenn man das Gestein eine Zeit lang der Zersetzung durch Salzsäure Preis gegeben hat. Der beträchtliche Magneteisengehalt (Titaneisen) giebt sich aber sehr leicht durch die starke attractorische Einwirkung, welche alle diese Dolerite auf die Magnetnadel ausüben, zu erkennen, und durch Pulvern und Schlämmen des Gesteins kann man das enthaltene Magneteisen selbst recht leicht rein und als metallisch glänzende Körnchen erhalten. Die dichten Basalte, in denen die Gemengtheile so innig verbunden sind, daß das Ganze als ein gleichartiges Gestein erscheint, finden sich auf Island an keiner Stelle; wenn der Augit (was den isländischen Doleriten besonders eigenthümlich ist) sich auch niemals in größeren ausgebildeten Krystallen ausscheiden vermag, so bleiben doch seine krystallinischen Blättchen immer noch groß genug, um dem Auge vorzüglich durch ihren dunkeln Glanz erkennbar zu sein, und dem Gestein ein körniges Gefüge zu geben. Aber nicht immer

bleibt der Feldspath hinter dem Augite so ganz verborgen, man sieht ihn deutlicher, doch immer dunkel gefärbt, hervortreten, und wesentlichen Antheil an der Zusammensetzung des Gesteins nehmen; das Gefüge wird aber doch selten grobkörnig, immer herrschen diejenigen Dolerite vor, bei denen Feldspath- und Augitkörner gerade so groß sind, daß man sie eben durch das Auge unterscheiden kann, ohne jedoch die Grenzen zwischen beiden streng wahrnehmen zu können. Die Dolerite werden zuweilen auch porphyrartig; aus der feinkörnigen Grundmasse scheiden sich vollkommen auskrystallisirte Feldspathe, häufig von  $\frac{1}{2}$  Zoll Länge, wie aber bereits erwähnt, niemals Augitkrystalle.

Mit den mannigfaltigen Doleriten wechseln die verschiedensten Abänderungen von wackenartigen Gesteinen, in denen die 3 Gemengtheile für das Auge meistens ganz verschwinden; sie sind von erdiger Beschaffenheit und staubigem Bruch, von verschiedenen Färbungen. Die Mehrzahl von ihnen sind durch Eisenoxyd stark gefärbt; sie sind braun, den braunen Thoneisensteinen ähnlich, sie sind aber auch sehr häufig durch zersetzten Augit (Grünerde) grün gefärbt. Ein großer Theil der Dolerite, vorzüglich aber die Wacken, sind ausgezeichnet durch die zahlreichen Einschlüsse der schönen Mineralien aus der Zeolith- und Quarzgattung in ihren Blasen und Klüften.

Die neptunischen Zwischenlager von Thonen und thonreichen Sandsteinen in der Isländischen Trappformation, deren wir schon oben Erwähnung gethan haben, sind nur auf die untere Abtheilung, die sich durch die schwarzen Dolerite mit vorwaltendem Augit auszeichnet, beschränkt. Sie erscheinen durch das Entgegengesetzte ihrer Bildung in der Reihe der

**Dolerit- und Mandelsteinschichten als unwesentlich und untergeordnet, sie können fehlen oder vorhanden sein, ohne auf den Character des ganzen Gebirges einen ändernden Einfluß auszuüben. Man sieht wohl häufig 3 oder 4 solcher neptunischen Schichten zwischen die Dolerite und Mandelsteine eingeschlossen; einzelne derselben selbst von einer Mächtigkeit von 20—30 Fufs, aber sie sind in ihrer Erstreckung nicht ausdauernd, sie verschwinden stellenweise ganz und gar, ohne wieder zum Vorschein zu kommen, oder sie verdünnen sich zu schwachen Bestegen und thun sich dann wohl wieder mit gröfserer Mächtigkeit auf; bald sieht man mehrere dieser untergeordneten Lager, bald aber nur ein einziges, und häufig selbst dieses fehlend. Mögen diese untergeordneten Lager aber noch so zahlreich und mächtig auftreten, sie bleiben doch nur unbedeutend gegen die grossen Massen, welche die umschliessenden Dolerit- und Mandelsteinschichten einnehmen, sie verlieren nie das Untergeordnete ihrer Stellung. Es ist schon angeführt, wie das geringe Massenverhältnifs der Thonlager gegen die umschliessenden Dolerit- und Mandelsteine die Vermuthung nicht aufkommen läfst, als könnten diese Thonlager, welche jetzt auf mehrere hundert Fufs von einander geschieden sind, die Reste eines früheren Ganzen sein, das gewaltsam durch die feurig flüssigen Trappmassen, die in den Gängen aufstiegen und sich zwischen die Schichten eindrängten, getrennt sei. Gegen eine solche Vermuthung streiten noch mehrere andere wichtige Gründe; denn es liesse sich nicht einsehen, wie die Trappmasse, welche zwischen die Schichten des neptunischen Gebirges sich eingedrängt haben sollte, wieder in verschiedene Dolerit- und Mandelsteinschichten abgetheilt sein könnte, wie es doch der Fall ist. Auch müßte die Veränderung, welche die Thone durch die**



Hitze erlitten haben, bei Weitem stärker sein, als wir sie wirklich beobachten; denn sie sind nur gehärtet und getrocknet, ohne im Geringsten eine Spur von Schmelzung oder Sinterung wahrnehmen zu lassen; sie saugen das Wasser ein und hängen etwas an der Zunge. In der Regel sind sie von heller gelblicher Farbe, aber man sieht sie auch zuweilen durch einen nicht unbeträchtlichen Gehalt an Eisenoxyd dunkelroth gefärbt (die Felserie zwischen Bern- und Hammar-Fiord). Die sparsam eingeschlossenen Sandkörner sind selten größer als eine Erbse, und bestehen, so weit man sie erkennen kann, aus Bruchstücken der umgebenden schwarzen Dolerite.

Man sieht leicht ein, daß der umändernde Einfluß des vulkanischen Gesteins auf das eingeschlossene neptunische Zwischenlager nicht sehr stark sein konnte, wenn die Hitze nur von der deckenden Trappschicht, dem Feuerstrom, der darüber wegfloß, ausging, nicht aber zugleich von der unterliegenden Schicht. Letztere war aber bereits erkaltet und erhärtet, als die Ablagerung der Thonschicht aus den deckenden Gewässern erfolgte.

Daher erklärt sich auch der unveränderte Zustand des bituminösen Holzes, des Isländischen Surturbrandes, dessen Lagerstätte diese Thonschichten bilden. Häufig genug beträgt die ganze Mächtigkeit des Thonlagers nicht mehr als 6 Zoll, darin ist ein schmaler Streifen bituminösen Holzes von 1—1½ Zoll Stärke eingeschlossen, und dennoch ist die schwache Thonhülle von 3—4 Zoll Stärke hinreichend, das Holz gegen Verkohlung zu schützen.

Die Zwischenschichten von Thonen und thonreichen Sandsteinen finden sich fast überall in der untern Abtheilung des Trappes, sowohl auf der Ostküste, als auf

der West- und Nordküste; aber nicht immer ist damit auch das Vorkommen des bituminösen Holzes als Einschlüsse verbunden. Auf der Ostküste von Island ist ausser am Vapna-Fiord kaum ein anderer Fundort bekannt, obschon man daselbst das Thonlager recht mächtig und zahlreich findet; dagegen ist in den Trappgebirgen, welche auf der nordwestlichen Seite des grossen Trachystreifens liegen und die Nord- und Westküste Islands bilden, das Vorkommen des Surturbrandes eine sehr gewöhnliche Erscheinung. Unter allen Gegenden zeichnet sich die grosse Halbinsel der West-Fiorde, welche im Nordwesten mit Island verbunden ist, ganz besonders aus. Die untergeordneten Thonlager mit den Einschlüssen vegetabilischer Reste behaupten daselbst eine grosse Ausdauer und Beständigkeit in ihrer Verbreitung; fast in allen Fiorden und Spaltenthälern, wenn sie nur tief genug eingerissen sind, sieht man die Surturbrandlager zum Vorschein kommen. In Folge der horizontalen Schichtung trifft man diese Lager immer in einem und demselben Niveau, welches im Ganzen nur wenige Schwankungen erleidet; denn gewöhnlich trifft man sie nur einige hundert Fufs über dem Meeresspiegel erhoben. Man würde jedenfalls die Lagen des Surturbrandes an viel mehr Stellen auffinden können, wenn nicht die mächtigen Halden und Anhäufungen von Felsenblöcken, die von der Höhe herabgestürzt sind, den Fufs der steilen Felsenwände regelmässig verdecken; man ist daher auf einzelne Schluchten und Wasserrisse beschränkt, die frei sind von herabgestürzten Bruchstücken, um die tieferen Schichten des Trappes und die Lagerstätte des bituminösen Holzes aufzufinden.

Ziemlich regelmässig findet man auf jener nordwestlichen Halbinsel drei getrennte Lagen von Surturbrand über einander; die oberste ist meistens gegen 600 Fufs,

die mittlere gegen 150 und die unterste nur wenige Fufs über den Meeresspiegel erhaben. Die mittlere Lage ist die beste und mächtigste; denn sie ist gewöhnlich 3 — 4 Fufs stark, während die oberste und unterste viel unregelmässiger, schwächer und von schlechterer Beschaffenheit des bituminösen Holzes sind.

Auch an der Nordküste, in den Gebirgsschluchten des Skage- und Oxford's sind die Surturbrandlager nicht seltene Erscheinungen.

Durch eigene Ansicht sind mir alle diese Punkte nicht bekannt. In der Reise von Olafsen und Pauelsen sind aber alle Fundörter mit grosser Genauigkeit angeführt; und diese Angaben müssen in so fern von Wichtigkeit sein, als sie den sichersten Leitfaden zur Bestimmung der Gebirgsformationen geben; denn der Surturbrand kommt als untergeordnetes Lager nur in der geschichteten Trappformation vor, nicht in den Trachyten und den vulkanischen Tuffen und Conglomeraten; wo also der Surturbrand gefunden wird, da mufs auch die Trappformation vorhanden sein.

Durch eigene Ansicht lernte ich die Lagerungsweise des Surturbrandes in den Thälern der Hvit-Aae, Thuer Aae und Nordur-Aae kennen, wohin ich noch kurz vorher, ehe ich Island verlies, von Reikewig eine Reise unternahm. Die niederen Felsenreihen, welche diese Flüsse von einander scheiden, bestehen aus den schwarzen augitreichen Doleriten und Mandelsteinen der unteren Abtheilung. Man findet darin häufig genug neptunische Zwischenlager von Thon, unter denen einige auch schmale Streifen des bituminösen Holzes enthalten. Der ausgezeichnetste Punkt, den ich sah, befindet sich einige hundert Schritt nördlich von Stafholt, dicht an der Norduraar. Ein niederer Felsen aus mehreren horizontalen Schichten der Trappformation zusammenge-

setzt, enthält ein Lager eines gelblichen Thones mit einzelnen eingeschlossenen Bruchstücken von Dolerit, eines sehr thonreichen Conglomerates. Die größte Mächtigkeit dieses Thonlagers beträgt ohngefähr 4 Lachter, nach beiden Seiten aber sieht man es sich verschwächen und endlich auskeilen, so daß seine ganze Länge nicht vielmehr als 20 Lachter beträgt. In der Mitte desselben sieht man den Surturbrand als einen schmalen Streifen von 4 — 5 Zoll Mächtigkeit eingeschlossen; dieser Kohlenstreifen verdrückt sich stellenweise noch mehr, so daß häufig nur ein Besteig von 1 Zoll Stärke zurückbleibt. Die Kohle ist durchgängig fest und dicht, sie zeigt die vollkommen erhaltene Holzstructur; viele Stücke sind dem frischen, unveränderten Holze auf das täuschendste ähnlich. Alle Holzstücke, welche man aus dem Thone herausbrechen kann, deuten auf große, starke Stämme hin, welche zuweilen mit Astringen von 5 — 6 Zoll Durchmesser versehen sind; die fufestarken Stämme sind durch die Last der darüber ruhenden Felsenmassen breit zusammengedrückt und in sehr schmale Streifen eingezwängt. Von zarteren vegetabilischen Resten, von Blättern und Früchten konnte ich hier keine Spur auffinden.

Das Thonlager sieht man durch mehrere senkrechte Doleritgänge von  $\frac{1}{2}$  — 1 Lachter Mächtigkeit durchschnitten. Der Kohlenstreifen ist aber zu schmal, um den ändernden Einfluß wahrnehmen zu lassen, welchen die Hitze der feurig flüssigen Gangmasse auf durchsetzte Kohlenschichten auszuüben pflegt; um so weniger, da man den Kohlenstreifen nicht bis dicht an das Saalband des Doleritganges verfolgen kann.

---

Das bituminöse Holz von Island zeigt zwei Varietäten am häufigsten. Die eine ist von brauner matter

Farbe und ähnlich dem frischen unveränderten Holze auf das Täuschendste; sehr häufig ist es so wohl erhalten, daß es mit Schneideinstrumenten bearbeitet werden kann, und von den Isländern häufig zu Tischplatten und Dachverschalungen gebraucht wird. Die andere Abänderung ist pechschwarz und glänzend, sie ähnelt der Pechkohle; besitzt in der Regel ebenfalls deutliche Holzstructur, und ist mit der vorigen Varietät so innig verbunden, daß man nicht selten Stücke findet, an denen beide vereinigt sind. Nur selten ist die Kohle von erdiger zerreiblicher Beschaffenheit.

An einigen Punkten soll nach den Zeugnissen von Olfsson und Paulsen so wie nach Hendersen im Bardestrandsyssel auf der nordwestlichen Halbinsel mit den Surturbrandlagern ein schwarzer Schieferthon, der häufig sogar in Brandschiefer übergeht, verbunden sein; in welchem man zahlreiche und wohl erhaltene Abdrücke von Blättern wahrnimmt, die denen von Pappeln, Weiden, Birken und Eichen sehr ähnlich sind.

---

Es ist nicht zu leugnen, daß die Bildungsweise des Surturbrandes manches Räthselhaftes enthält; denn sie fand, wie die Bildung des ganzen Trappgebirges, auf dem Grunde eines weiten ausgedehnten Oceans statt, in großer Entfernung von jeder Küste und jedem Continent. Woher stammen also die vegetabilischen Reste, die wir in der Tiefe des mächtigen Trappgebirges eingeschlossen finden und wie sind sie in das weite Meer gekommen, aus dem sich jetzt Islands Trappgebirge erheben. Die Trappfelsen Islands sind nur einzelne durch den Trachyt emporgerissene Bruchstücke der großen Trappfläche, welche noch jetzt den Meeresgrund jenes nördlichen Oceans bilden mag, über dessen Spiegel Island und die Färöer sich erheben; denn die letzteren bestehen

aus der nämlichen geschichteten Trappformation, die unter ganz denselben Verhältnissen Lagen von bituminösem Holz einschließen.

An eine Küstenbildung, wie es die Steinkohlen- und Braunkohlenformationen mit ihren großen Anhäufungen vegetabilischer Substanzen sein mögen, ist nicht zu denken. Also müssen die Holzatämme, welche das Material zum Surturbrand lieferten, aus weiter Entfernung von Continenten durch die herrschenden Winde und Strömungen des Meeres herbeigeführt worden sein, wie noch jetzt das Treibholz, welches häufig und zahlreich an den Küsten von Island strandet. Aber dabei bleibt doch noch unerklärbar, wie die zarten und leicht zerstörbaren Theile der Pflanzen, die Blätter, bei einer so großen Wanderung sich unversehrt erhalten konnten. Die Stellen, wo diese wohlerhaltenen Blattabdrücke die Lager von bituminösem Holz begleiten, gehören auf Island allerdings zu den Seltenheiten; denn in den meisten Surturbrandlagern ist von ihnen keine Spur wahrzunehmen; die Stämme, welche man aus ihrer Lagerstätte herausnehmen kann, sind in der Regel zersplittert und aller Aeste beraubt, ganz auf ähnliche Weise wie die Stämme der Treibhölzer.

---

Vorübergehend ist noch zu bemerken, daß die Eisenkiese, welche in den Steinkohlen und Braunkohlen anderer Gegenden so häufig vorkommen, in den bituminösen Hölzern Islands durchgängig fehlen.

---

Ungeachtet des großen Mangels an Brennmaterial auf Island können die Bewohner den Surturbrand nur wenig benutzen; da die Schwierigkeiten seiner Gewinnung, verbunden mit seiner geringen Mächtigkeit, wenigen Gewinn erwarten lassen. An keiner Stelle von

Inland wird eine Art Bergbau darauf getrieben. Nur an einzelnen Punkten, an steilen Felsenwänden und in Wasserschluchten, wo durch Regengüsse und Sturzbäche die Lagerstätte mit jedem Jahre von neuem entblößt wird, sammelt man die herabgefallenen Stücke und arbeitet, so viel man mit den einfachsten Instrumenten, mit Brechstangen, bekommen kann, aus der Lagerstätte heraus. Man verkohlt dann in kleinen Gruben, die mit Erde zugedeckt werden, den Surturbrand und benutzt ihn in den Schmieden.

---

### Die obere Abtheilung der Trappformation.

Die obere Abtheilung der Trappformation zeichnet sich durch das Vorwalten des Feldspathes und das Zurücktreten des Augites aus. Der Magneteisengehalt ist eben so beträchtlich wie in der untern Abtheilung; die Gesteine haben dadurch ein viel höheres Gewicht, als man es bei reinen Feldspathgesteinen zu treffen pflegt. Die kleinen eingesprengten eischwarzen Pünktchen treten auch auf der hellen Feldspathmasse viel deutlicher hervor, als auf den dunkeln augitreichen Doleriten der untern Abtheilung. Man trifft zahlreiche Gesteine, welche ein sehr feinkörniges, doch erkennbares Gemenge von Feldspath und Magneteisen sind; sie sind von hellgrauer Farbe und schwach schimmerndem Ansehen. Der Augit ist wirklich stellenweise gar nicht wahrzunehmen, oder höchstens hat eine augitische Beimischung dem Gestein eine hellgrüne Färbung gegeben. Wo aber der Augit wieder in unterscheidbaren krystallinischen Blättchen zum Vorschein kommt, da beginnt die große Reihe mannigfacher Dolerite, welche nach und nach in die augitreichen der untern Abtheilung übergehen.

Die obere Abtheilung der Trappformation ist durch die porphyrtartige Structur der Gesteine ausgezeichnet. In dem sehr feinkörnigen Gemenge von Feldspath und Magnetkieseln sondern sich größere Krystalle eines rissigen glasigen Feldspathes aus; auch die Dolerite, welche sich der obern Abtheilung anschließen und durch einen geringern Augitgehalt sich hervorthuen, besitzen gewöhnlich porphyrtartige Feldspathkrystalle; der Augit aber scheidet sich hier eben so wenig wie in der unteren Abtheilung als größere Krystalle aus.

Wenn auch die Mandelsteine in der oberen Abtheilung nicht ganz fehlen, so sind sie doch bei weitem weniger häufig als in der unteren; denn mit den augitreichen Doleriten verschwinden auch jene Wacken und eisenreiche Thonsteine, welche den reichsten Sammelplatz der quarz- und zeolith-artigen Mineralien enthalten. Was von diesen spätern Ausfüllungen in der oberen Abtheilung sich findet, beschränkt sich fast blos auf die Chabasite, und sie kommen weniger als Ausfüllung von Blasen vor, sondern vielmehr in den Klüften und Rissen des Gesteines.

Die porphyrtartigen Gesteine der oberen Abtheilung werden den Trachyten sehr ähnlich; wäre ihre Lagerungsweise nicht so sehr verschieden, so würde man einen großen Theil dieser Gesteine auch für nichts anderes halten als Trachyte; so aber besitzen sie dieselbe schöne horizontale Schichtung wie die untere Abtheilung und sind auch auf dieselbe Weise durch den stromartigen Erguss aus den Gang und Spaltenräumen entstanden.

Während der Bildungsperiode der großen mächtigen Trappformation ist augenacheinlich eine bedeutende Veränderung in den Erzeugnissen der vulkanischen Thätigkeiten vorgegangen, was im Anfange der Bildung zu



Tage gebracht wurde, wären die augitreichen Dolerite, die sich so sehr weit von den Trachyten unterscheiden; aber es scheint, als hätten die mächtigen Agentien des Erdinnern sich nach und nach wollen vorbereiten auf die große Trachytformation, welche dem Trappe bald nachfolgen sollte. Die ersten Spuren des neuen Gesteines kamen auf demselben Wege zu Tage, wie die augitreichen Dolerite, nämlich durch Gangspalten, aus denen sie in feurigem Flusse aufquellen; sie bildeten die feldspathreichen porphyrartigen Gesteine, welche wir in der oberen Abtheilung der Trappformation zusammengefaßt haben. Aber die Masse des Trachytes häufte sich immer mehr im Schooße der Erde, sie fand ihren Ausgang nicht mehr durch die engen Gangräume wie früher, sie drängte mit steigender Gewalt gegen die Decke und zersprengte auch endlich die mächtige Trappformation in einer weiten Spalte, aus der die neue Bildung sich nun erhob. Diese mächtige weite Spalte bezeichnet der breite Trachytstreifen, der sich von Südwest nach Nordost mitten durch die Insel erstreckt; auf den beiden Rändern liegt das geschichtete Trappgebirge von Island, welches durch den aufsteigenden Trachyt gewaltsam mit in die Höhe gerissen wurde, während der größte Theil der ausgebreiteten Trappformation in der Tiefe des Meeres zurückblieb. Nur in den Färbem erkennen wir eine zweite Gruppe von emporgerissenen Bruchstücken derselben Trappformation.

Die Grenze zwischen Trachyt und Trapp ist sehr verwischt und undeutlich; durch die obere Abtheilung des Trappes wird der unbemerkbarste Uebergang vermittelt; und selbst die Schichtung, welche stets als Auszeichnung der Trappformation zu betrachten ist, geht in der Nähe des Trachytes verloren; man befindet sich auf

r Scheidelinie beider Formationen, ehe man es ver-  
 sthet, und die Gesteine welche man daselbst trifft sind  
 n so zweifelhafter Art, daß man nicht weiß, ob man  
 der einen oder der andern Formation zuzählen soll.

---

on den Beimengungen der Trappformation.

So reich die Isländische Trappformation an Mandel-  
 ein-Einschlüssen ist, so arm ist sie dagegen an Mine-  
 lien, welche mit dem Teige der Gesteinmassen selbst  
 verbunden sind.

Von den 3 Gemengtheilen Augit, Magneteisen und  
 Feldspath ist es nur der Feldspath, welcher in ausgebil-  
 deten und größeren Krystallen porphyrartig aus der  
 Masse des Gesteines sich auszuscheiden vermag; der  
 Augit zeigt sich dagegen niemals in größeren Körnern  
 der Krystallen; überall, selbst wo er vorwaltend ist,  
 scheint er nur als kleine schwarzglänzende Blättchen.  
 Das Magneteisen ist meistens nur in sehr kleinen Kör-  
 nern als eisenschwarze Pünktchen, im Gesteine einge-  
 schlossen.

In der unteren Abtheilung der Trappformation, in  
 den augitreichen Doleriten ist der Bronzit eine sehr  
 wöhnliche Erscheinung, er ist ziemlich zahlreich, wie  
 der Gemengtheil durch das ganze Gestein verbreitet.  
 Der Olivin dagegen fehlt der Isländischen Trappforma-  
 tion durchgängig; eben so wenig findet sich die geringste  
 Spur von Hornblende und Glimmer. Eisenkies kommt  
 nur selten als eingesprengte Körner vor.

Die feldspathreichen Gesteine der oberen Abthei-  
 lung enthalten stellenweis kleine Nieren von Opal.

---

## Ueber die Mandelstein-Blaschlüsse.

Die Ausfüllungen der blasigen Höhlenräume mit den mannigfaltigen schönen Mineralien der Quarz- und Zeolithgattungen gehören zu den besondern Auszeichnungen der augitischen Trappformation, wodurch sie sich von den Trachyten und den vulkanischen Producten neuerer Zeit unterscheidet. Nach den Beobachtungen, die ich im Trappgebirge Islands machte, sind die Mandelsteine vorzüglich in der unteren Abtheilung derselben häufig, wo der Augit der herrschende Gemengtheil, und die dunkeln schwarzen Gesteine vorwalten; in der oberen Abtheilung dagegen, werden sie immer seltner, je mehr der Feldspath das Uebergewicht erhält; und obgleich auch hier häufig genug thonige, wackenartige Gesteine vorkommen, welche ganz durchblöchert sind von Blasenräumen, so findet man letztere meistens doch ganz entblößt von einer Ausfüllung. Es scheint daher, als wenn der Augit und der damit verbundene Labradorfeldspath vorzugsweise erforderlich waren, damit die mannigfachen gewässerten kieselsauern Verbindungen der Zeolithe zusammentreten konnten. In der oberen Abtheilung aber, wo der Augit mehr zurücktritt, da scheint auch der Labrador zu verschwinden und statt seiner der gewöhnlich kalihaltige Feldspath und der porphyrartig eingesprengte glasige Feldspath als Gemengtheil vorzutreten.

Die Räume, in welchen die Mineralien der Quarz- und Zeolithgattung sich ausgeschieden haben, sind theilweis die Blasenräume, welche expansive Gasarten in den Trappgesteinen, während sie im Zustande der Schmelzung sich befanden, ausweiteten, theilweis aber auch Klüfte und Risse, welche beim Erhärten der geschmolzenen Gesteine in großer Zahl entstehen mußten. Die Blasenräume sind von der verschiedensten Größe,

sie sind so klein, daß sie das Auge kaum wahrnehmen kann, aber werden auch stellenweis zu wirklichen Höhlen, von ganz ansehnlicher Ausdehnung.

Viele Quarz- und Zeolithnieren in weichen zerbröcklichen wackartigen Thonen scheinen sich erst bei ihrer Bildung den nöthigen Raum verschafft zu haben, indem sie die weiche Masse des Muttergesteines verdrängten.

Die beiden Mineralienfamilien, die der Quarze und die der Zeolithe sind als Ausfüllungen der Blasen- und Klüftenräume in der Regel recht streng von einander geschieden, so daß die Anwesenheit der einen Familie die andere gewöhnlich ausschließt; man findet sehr selten, daß ein und dieselbe Druse zugleich mit Quarz und Zeolithen besetzt wäre; und wo es der Fall ist, da scheint doch der Quarz allemahl das Uebergewicht zu haben; er bildet die äußersten concentrischen Ringe auf denen zu Innerst nur einzelne wenige Krystalle der Zeolithe angeschossen sind.

Die Chalzedone, Quarze und Achate kommen meistentheils auf großen sehr unregelmäßigen Höhlen- und Klüftenräumen, die theilweise zusammengebrochen und wieder durch dieselbe Quarzausfüllung zusammengekittet sind, in dunkelbraunen eisenreichen Wacken vor.

Nach den verschiedenen Flüssigkeitsgraden, welche die in die Höhlenräume eingedrungenen Kieselauflösungen besaßen, hat sich die Art und Weise, wie die Räume damit angefüllt sind, geändert. Die Chalzedone scheinen eine gallertartige Masse gewesen zu sein; wenn sie am flüssigsten war, so breitete sie sich in Lagen auf dem Boden der Höhlen aus. Man sieht viele Räume, die mit abwechselnden horizontalen Schnüren von Chalzedon- und Kacholonsubstanz angefüllt sind; die ver-

schiedenen Chalzedonlagen unterscheiden sich durch Farbe und Glanz; jede dieser Lagen wird nach oben durch eine schwache Rinde von Kacholong begrenzt; an die sich wieder eine neue Lage Chalzedon anschließt; alle in vollkommen paralleler wagerechter Ausbreitung. Nach oben werden die Chalzedonschnüre immer schmaler und die Scheidungen durch Kacholongsubstanz immer häufiger; die oberste Fläche ist dann auch allemahl wieder eine horizontale Kacholonglage. Nach den Kacholonglagen ergibt sich die Anzahl der erfolgten Absätze von Chalzedonsubstanz; denn erstere scheinen nichts anderes als die leichtere schwimmende Masse des Chalzedons gewesen zu sein.

In anderen Fällen ist die gallertartige Chalzedonmasse an den innern Wänden der Höhlen herabgeflossen; oder sie bildet Stalactiten, die sich auf dem Boden sowohl, wo sie auftröpfte; als an der Decke, von wo sie herabtropfte, ansetzte. Entweder bilden nun diese Stalactiten lange dünne traubenförmige Zapfen oder gekrümmte Flächen mit halbkugelförmigen Erhöhungen. In diesen getropften Chalzedonen fehlt der Kacholong. Nach Innen ist der Chalzedon gewöhnlich noch mit auskrystallisirtem stänglichen Amethyst bekleidet; niemals kommt aber Amethyst zwischen zwei Chalzedonlagen eingeschlossen vor; er bildet den jüngsten Absatz der Quarzdrusen.

Die Chalzedone und Quarze bekleiden nur die Wände größerer Höhlenräume; in den kleinen Blasenräumen der Dolorite kommen sie niemals vor. Diese findet man nur mit Zeolithen und hauptsächlich mit kleinen Rhomboedern des Chabasites bekleidet. Der Chabasit ist ungemein häufig im Trappgebirge Islands; er füllt vorzüglich die Blasenräume der frischen angitreichen Gesteine; außerdem kommt er auch sehr oft auf

Klüftenwänden vor. Man sieht mächtige Trappschichten, die ganz durchdrungen sind von Chabasiten; jedoch sind sie immer sehr klein und selten größer als eine Kiste.

In den kleinen Mandelräumen der frischen Augitgesteine kommt nächst dem Chabasit der Mesotyp in concentrisch-strahligen halbkugeligen Ueberzügen der Wände recht oft vor; meistens sitzen die kleinen Chabasitrhomboeder auf einer solchen Mesotyprinde; aber zuweilen bildet der Mesotyp auch recht niedliche haarförmige Nadeln im Innern der Mandeln. Der Mesotyp kommt aber von vorzüglicher Schönheit in weichen bröcklichen Wackenthonen vor, aus denen man mit einiger Vorsicht vollkommen krystallisirte Nadeln, von einigen Zoll Länge, die sich strahlförmig in einem Punkte vereinigen, herausnehmen kann. Diese bröcklichen Thone, meistens von einer Färbung, die durch Grünerde verursacht ist, sind die Hauptsammelplätze der schönsten Zoolithe; in ihnen findet man die ausgezeichnetesten Stilbite, Epiatilbite und Heulandite von sehr ansehnlicher GröÙe; sie kommen da weniger als Ausfüllungen von Blasenräumen vor, sondern häufig in kopfgroßen Nieren, wie Concretionen in dem weichen Thone eingehüllt. Krystalle von Heulandit findet man daselbst, die um und um ausgebildet sind, die keine Fläche, keinen Punkt wahrnehmen lassen, mit dem sie angewachsen gewesen wären; alle Flächen sind von gleichem äusseren Glanz und Glätte; solche Krystalle sind in dem bröcklichen Thone stellenweise so häufig, daß sie wie eingesät erscheinen. Der ausgezeichneteste Fundort ist am Bergfjord an der Ostküste von Island.

Der Analzim kommt sehr selten und nur in den Blasenräumen der schwarzen Dolerite in der Form des Leuzitoeders von der GröÙe eines Stecknadelkopfes vor.

Der Apophyllit ist noch seltner; am Beruford fand ich aber eine Druse von ungezeichneter Schönheit in einem feinkörnigen Dolerite. Sehr kleine Quarzkristalle bekleiden die innere Fläche der Höhle; auf diesen sitzen in ganz unregelmässiger Lage zahlreiche wasserthelle Apophyllite, von denen mehrere  $1\frac{1}{2}$  Zoll lang und  $\frac{1}{2}$  Zoll stark sind; die Enden mit den gewöhnlichen 4 Pyramidenflächen, die auf den Kanten der Säule aufgesetzt sind, ausgebildet.

Der Kalkspath ist in den Blasenräumen des isländischen Trappgebirges eine sehr grosse Seltenheit; grössere Mandeln sind niemals damit angefüllt, höchstens nur Blasen von der Grösse einer Erbse.

Das Vorkommen des berühmten isländischen Doppelspathes findet daher auch nicht als Ausfüllung von Mandelräumen, wie man wohl vermuthet hat, sondern in einer Spalte statt. Am nördlichen Ufer des Röðefjordes auf der Ostküste von Island in ohngefähr 1000 Fufs Höhe über dem Meeresspiegel ist der reiche Fundort dieses schönen interessanten Minerals.

Man wird schon durch zahlreiche Bruchstücke, welche am Fusse des Berges zerstreut liegen, aufmerksam gemacht, ein kleiner Gebirgsbach arbeitet fortwährend grössere und kleinere Stücke los, und führt sie zum Felsen herab. Dieser Bach dient als Führer, um die anstehende Kalkspathmasse aufzufinden. Man gelangt mit einiger Schwierigkeit am steilen Felsen hinauf und steht endlich voller Staunen an dem reichen Fundorte; freilich sieht man aber zugleich mit Bedauern, welche Zerstörungen der kleine Gebirgsbach in dem schönen Mineral, worüber er hinwegfliesst, anrichtet. Es ist eine Spalte in einem feinkörnigen augitreichen Dolerite von  $2\frac{1}{2}$  — 3 Fufs Breite und 20 — 25 Fufs Länge, die völlig

mit dem reinen Kalkspath angefüllt ist; nach beiden Seiten keilt sie sich allmählig aus. Bis jetzt ist noch kein Versuch gemacht worden, in die Tiefe einzudringen, um zu sehen, wie weit der Kalkspath nach unten aushalten würde. An der Oberfläche aber ist der Kalkspath sehr zerstört durch den kleinen Gebirgsbach, der gerade unter den ungünstlichsten Verhältnissen den Gang seiner Länge nach überfließt. Das Wasser drängt sich in die feinsten Spalten und Risse und zersprengt, zumal wenn es gefriert, die Stücke auseinander. Die gewaltige Masse von Kalkspath, die in dieser Spalte angehäuft ist, bestand ursprünglich durchgängig aus dem reinen wasserhellen Doppelspath, und dennoch hält es jetzt schwer, nur ein reines durchsichtiges Stück von einiger Größe zu gewinnen. Durch unzählig viele Risse ist der Kalkspath milchig und trübe geworden; man kann die durchsichtigen Stücke nur an wenigen Stellen finden, die einigermaßen gegen das Wasser des Baches geschützt waren. Ich habe aber die Ueberzeugung, wenn man Mühe, Zeit und Kosten nicht scheuen wollte, daß man durch einen kleinen Schurf, den man in die Tiefe des Ganges hinein arbeitete, einen unglaublichen Vorrath dieses gesuchten Minerals finden würde. Von fremden Reisenden, denen bei so kurzem Sommer unendlich an Ersparung von Zeit gelegen sein muß, kann ein solches Unternehmen nicht gefordert werden, und die Isländer selbst besitzen viel zu wenig speculativen Geist, um aus ihren Kalkspathen einen Handelsartikel zu machen; dabei wäre nun freilich wohl zu achten, daß der Preis einer solchen Waare bedeutend herabsinken würde, wenn davon eine grössere Masse in Umlauf käme.

---

Der Kalkspath dieser Spalte ist durchaus nicht krystallisirt; es ist kein Raum für eine Druse zur Ausbil-



dung eines Krystalles gewesen; die ganze Kalkspath-  
 masse besteht aus unzähligen verschiedenen Individuen,  
 die sich aber gegenseitig in der Anbildung ihrer For-  
 men gehindert haben; sie sind in ganz unbestimmten  
 Flächen, unter denen sie sich gerade berühren, an-  
 wachsen, ganz auf dieselbe Weise, nur in weit grö-  
 ßerem Maassstabe, wie die einzelnen krystallinischen Theile  
 eines grobkörnigen Urkalksteins mit einander verbunden  
 sind. Ein sicherer Beweis, daß keine Krystalle vor-  
 handen sind, liefern die Stilbite, welche da, wo man  
 einen Raum gefunden haben, sich auf den Kalkspath  
 gesetzt haben; die Kalkspathflächen aber, welche  
 auf diese Weise mit recht schönen Stilbit-Krystallen  
 kleidet sieht, sind allemal die Hauptdurchgänge der  
 primitiven Rhomboeders; letzteres kommt aber bekanntlich  
 niemals als ausgebildete Krystallform vor. Jene Stellen,  
 welche die Stilbite ausfüllen, haben sich wahrscheinlich  
 erst durch später erfolgte Zerspaltungen des Kalkspaths  
 geöffnet; ursprünglich war aber der Gang ganz und  
 vom Spathe angefüllt, so daß nicht der geringste  
 Raum übrig blieb.

Diese Spalte ist der einzige Fundort von Kalkspath  
 auf Island.

Es ist nicht leicht, sich eine Vorstellung von der  
 Bildungsweise dieser großen reinen Kalkspathmassen  
 zu machen. Am wahrscheinlichsten bleibt es aber  
 daß die feurigen Doleritströme, als sie durch zahlreiche  
 Spalten aus der Tiefe aufstiegen, tiefere Kalkschichten  
 durchbrochen, und ein einzelnes Bruchstück, in die  
 Teige eingehüllt, mit in die Höhe geführt haben.  
 Ende dieses Aufsatzes wird von einem neptunistischen  
 geschichteten Gebirge die Rede sein, welches unregelmäßig da,  
 wo das Trappgebirge hoch genug über  
 dem Meeresspiegel erhoben ist, als Grundgebirge

Vorschein kommen sieht. Es besteht aus feingeschichteten gebrannten Thonsteinen; und soweit die stark geänderten Massen eine Vergleichung gestatten können, sieht es einer Thon- oder Lettenbildung der bunten Sandstein- oder Keuperformation nicht ganz unähnlich. Kalkschichten habe ich nun zwar nicht darin auffinden können; aber es ist nicht einzusehen, warum sie ganz fehlen sollten; da sie in jedem Flötzgebirge nebst den Thonen und Sandsteinen die herrschenden Glieder bilden.

Gerade am Rødsfjord, dem Fundorte des Doppelspathes, kommen diese gebrannten Thonschichten besonders mächtig zum Vorschein; sie steigen selbst zu 500 — 600 Fufs Höhe über den Meeresspiegel auf, und der Kalkspathgang selbst liegt nur einige hundert Fufs höher; zahlreiche Trappgänge sieht man das Thonsteingebirge durchbrechen.

Dafs ein Bruchstück einer Kalksteinschicht, in dem feurigflüssigen Teige der Dolerite eingehüllt, zu dem klaren reinen Kalkspath umgewandelt werden konnte, ist keine zu gewagte Vermuthung. Die Umwandlungen mannigfaltiger Kalksteine der Flötzzeit zu krystallinisch-körnigem Marmor, dem ältesten Urkalkstein ähnlich, in der Nähe durchsetzender Basaltgänge und die in den Laven neuerer Vulkane eingehüllten Kalksteine, die ebenfalls ihr früheres Gefüge so ganz verloren und krystallinisch körnig geworden, geben Analogien genug, um in anderen Fällen wieder das Einwirken vulkanischer Mächte bis zur Bildung rein krystallinischer Kalkspathe gesteigert zu denken. Die Kalkspathteile Islands, abgesehen von ihrer Reinheit, ist ja nichts anderes als ein im höchsten Grade krystallinischer Kalkstein; eben so, wie im körnigen Urkalkstein, sind unzählige Kalkspathindividuen an einander verwachsen, und der

Unterschied liegt nur darin, daß die einzelnen Individuen beim isländischen Doppelspath weit größer sind, als man sie selbst beim grobkörnigsten Urkalkstein zu sehen gewohnt ist. An eine Ausbildung der einzelnen Individuen zu Krystallen ist daher beim Doppelspath so wenig zu denken, wie bei einem Urkalkstein.

Wäre die Isländische Kalkspathmasse durch Infiltration entstanden, — abgesehen davon, daß kein überliegendes Kalksteingebirge vorhanden ist, von wo aus die aufgelösten Kalktheile durch Wasser herabgeführt werden konnten, — so müßte man doch wohl jedenfalls in der Mitte des Raumes eine drusenartige Höhlung zu erwarten haben, die mit Krystallen bekleidet wäre. Als Bildung durch spätere Infiltration können nur die Stülpite betrachtet werden, welche zufällige Klüfte im Kalkspath ausfüllen; aber der Kalkspath selbst nicht.

Wir kommen auf die Gänge des Trappgebirges, auf die Kanäle, durch welche die feurigflüssigen Ströme zur Oberfläche aufstiegen, noch einmal zurück.

Es ist eine allgemein wiederholte Erfahrung; daß die Gänge des Trappes, abweichend von den Erzgängen, durchaus keine Verwerfung und Störung der durchschnittenen Schichten wahrnehmen lassen. Die Schicht, die man bis an das Liegende Saalband des Ganges verfolgt hat, findet man im Hangenden des Ganges in derselben Lage und in unverändertem Niveau wieder; so daß selbst die unglaubliche Anzahl von Trappgängen nicht die geringste Störung in dem schönen horizontalen Schichtenbau des Gebirges verursacht hat.

Die Entstehung der Spaltenräume, durch welche die feurigflüssigen Trappmassen hervorgestiegen sind, müssen manches Räthselhafte enthalten. Denn der feurigflüssige Trapp mag wohl schwerlich sich dadurch seinen

Weg nach oben gebahnt haben, daß er die Massen, welche seinem Aufsteigen Widerstand entgegensetzten, einschmolz und so aufwärts steigend alles, was er nach oben berührte, in sich auflöste, bis er endlich seinen Ausgang an der Oberfläche fand; auf ähnliche Weise also, wie eine starke Säure im Stande ist, ein Loch oder eine Ritze durch eine Metallplatte zu arbeiten. Die Gangräume, welche wir jetzt mit Trapp gefüllt sehen, waren vielmehr jedenfalls einst leere Spalten durch mechanische Kräfte aufgerissen. Die Trappmasse fand die Spalten schon vorhanden, mögen sie auch, wie es wahrscheinlich ist, durch dieselben Kräfte aufgerissen sein, welche im Erdinnern die Bestandtheile des Trappes im feurigen Flusse vereinigten.

Es ist aber nicht gut einzusehen, wie die Trennung des Gebirges durch eine Gangspalte von verhältnißmäßig geringer Mächtigkeit gegen ihre Ausdehnung im Streichen und Fallen anders entstanden sein könne, als durch gewaltsame Verschiebung des einen oder des andern getrennten Gebirgsthelles. Eine solche Verschiebung hat bei den erstführenden Gangspalten nach der Richtung der Schwere statt gefunden; mag nun der Gebirgtheil im Hangenden des Ganges gesunken sein, oder der andere Gebirgtheil im Liegenden von unten nach oben gehoben.

Eine vertikale Verschiebung ist nun allerdings bei den Trappgängen nicht zu beobachten; aber dagegen finden sich an den Isländischen Trappgängen Erscheinungen, welche eine Verschiebung nach horizontaler Richtung in hohem Grade wahrscheinlich machen.

Als ich Islands Trappgebirge auf der Ostküste zum erstenmahl betrat, wurde mir die Wichtigkeit, welche die zahlreichen Gänge in der Bildungsweise des Trappgebirges behaupten, sogleich klar; ich sah ein, daß sie

Hier Untersuchung der Schlüssel zur Erklärung des ganzen Gebirges gefunden werden müßte; nur eine Erscheinung an diesen Gängen blieb mir lange Zeit räthselhaft, bis ich sie, nachdem ich das Trappgebirge genauer kennen gelernt hatte, stets und regelmäßig wiederholt fand.

Ganz auf ähnliche Weise nämlich, wie man an Erzgängen Frictions- oder Spiegelflächen findet, sind da, wo beide getrennte Gebirgtheile bei ihrer vertikalen Verschiebung sich berührt haben, auch fast an allen Trappgängen auf Island; die Frictionsflächen sind noch weit deutlicher und die eingegrabenen Furchen viel tiefer und weiter. Die Streifung der Frictionsflächen ist aber nicht mit der Falllinie des Ganges übereinstimmend; sie läuft stets ganz horizontal, mit der Streichungslinie parallel. So sieht man unzählig oft längs des Ausgehenden der Trappgänge lange tiefe Furchen, die nur allein durch Reibung hervorgebracht sein können, sich erstrecken. Anfänglich fiel ich auf die Vermuthung, daß vielleicht mächtige Wasserfluthen mit großen Felsblöcken sich über die Oberfläche des Gebirges gewälzt und die tiefen Reibungsfurchen ausgegraben hätten; aber bald bemerkte ich, daß diese Erscheinungen nur auf die Ausfüllungen der Gänge beschränkt und durchaus nicht auf der Oberfläche der Trappschichten zu finden seien; ich beobachtete dann später an sehr vielen Gangmassen, welche als freie entblößte Kämme hervorstehen, dieselben horizontalen Furchen längs der Streichungslinie; ich sah sie häufig an den Seitenwänden der Spaltenräume, deren Ausfüllung durch spätere Zerstörungen fortgeschaffen war. Hätte ich diese horizontalen Frictionsfurchen nur an einem einzigen Punkt, an einem einzigen Gange beobachtet, so würde ich sie ungeachtet ihrer auffallenden Sonderbarkeit, nicht weiter erwähnt ha-

ben; so aber kann diese merkwürdige Erscheinung, da sie an unzähligen Gängen des Trappes schön und deutlich zu beobachten ist, nicht stark genug hervorgehoben werden. Mag die Vorstellung, daß beide durch eine Spalte getrennten Gebirgtheile sich in horizontaler Richtung an einander verschoben hätten, manches Schwierige haben, so kann ich doch keine andere Erklärung für die Entstehung der gewaltigen horizontalen Frictionsfurchen auffinden.

Sind aber in der That die Gangspalten des Trappes durch eine horizontale Verschiebung der getrennten Gebirgtheile, im Gegensatze zur vertikalen der Erzgänge, aufgerissen worden, so kann an den horizontalen Schichten des Trappes durchaus keine Verwerfung bemerkt werden, eben so wenig wie an einem seigern Erzgange, der durch einen andern seigern durchschnitten wird.

---

Die Ausfüllungen der Gänge sind sehr häufig in Säulen abgesondert. Die Säulen von verschiedener Seitenzahl stehen senkrecht auf den Saalbändern. Jeder Gang ist aber in zwei Reihen von Säulen getheilt, welche von beiden Saalbändern nach dem Innern zu laufen, sich in der Mitte endigen, so daß sie dort mit ihren Köpfen zusammenstoßen. Wo die Verwitterung das Gestein angegriffen hat, da tritt dies Verhältniß am deutlichsten hervor; gewöhnlich befindet sich dann zwischen den beiden Reihen der Säulenköpfe eine leere Spalte. Die Stellung der Säulen ist in der Regel so, daß der Säulenkopf der einen Seite in die Vertiefung zwischen je 3 Säulenköpfe der anderen Seite paßt.

Die säulenförmige Absonderung ist durch Zusammenziehung der feurigflüssigen Masse bei ihrem Erkalten erfolgt.

Die Erhärtung der flüssigen Gangausfüllung begann von ihren beiden Berührungsflächen mit dem Nebengestein, von ihren beiden Saalbändern; auf diesen Flächen entstanden die ersten Sprünge und Risse, die nothwendigerweise auf ihm senkrecht stehen mußten; mit den Abkühlungsflächen parallele Spalten konnten anfänglich nicht entstehen, weil im Innern noch flüssige Masse genug vorhanden war, welche der Contractionskraft nachgeben konnte. Die Abkühlung und Erhärtung schritt aber immer tiefer nach dem Inneren zu; die senkrechten Risse und Sprünge mußten auch tiefer laufen; war endlich die Consolidation von beiden Seiten bis in die Mitte des Raumes vorgedrungen, so wirkte die Contractionskraft eben so gut in der Richtung senkrecht auf den Abkühlungsflächen, wie vorher nur parallel; es entstand daher in der Mitte der Gangmasse eine Spalte, die mit den Abkühlungsflächen oder Saalbändern parallel läuft und beide Säulenreihen von einander trennt.

An vielen Gängen des isländischen Trappes wiederholen sich die häufigen Beobachtungen, daß der innere Theil gewöhnlich ein mehr krystallinisches Gefüge besitzt, während in der Nähe der Saalbänder das Gestein dichter und gleichartiger wird. Mackenzie hat dies Verhältniß an den Trappgängen der kleinen Insel Vidöe vor Reikewig, am Essian und Akkrefield sehr richtig beobachtet; die Erscheinung wiederholt sich ebenfalls an vielen Trappgängen der Ost- und Westküste, die ich zu untersuchen Gelegenheit hatte. Am äußersten Saalbande sieht man häufig eine schmale  $\frac{1}{2}$  — 1 Zoll breite Lage eines sehr dichten Gesteines von glasartiger Beschaffenheit; die Masse ist spröde und von schwarz glänzender Farbe, dem äußeren Ansehen einer Glanzkohle nicht unähnlich; daran schließt sich nach der

Mitte zu in allmähligem Uebergange eine zweite Lage, welche grosse Aehnlichkeit mit manchem dichten Basalt hat; das Gestein ist blaulich schwarz und mattglänzend; nach und nach wird aber das Gestein immer mehr krystallinisch, bis man in der Mitte des Ganges den gewöhnlichen deutlichen Dolerit mit vorwaltendem Augit erkennt.

---

Bei den Saalbändern ähnlichen Erscheinungen habe ich des Vorkommens eines eigenen Eisenkiesel Erwähnung zu thun. An der nördlichen Seite des Rødeffordes an denselben Felsen, welche den Bewohnern durch die schönen Chalzedon- und Quarzdrusen bekannt sind, fällt ein hervorstehender Doleritgang, welcher an der steilen Felsenwand wie ein schwarzes Band hinaufläuft, sogleich in die Augen. Nur mit einigen Schwierigkeiten kann man an ihm in die Höhe steigen. Auf beiden Seiten des Ganges, der aus einem gewöhnlichen augitreichen Dolerit besteht, liegen Saalbänder eines rothbraunen, jaspisartigen Eisenkiesel, der bandförmig gestreift und mit einzelnen kleinen Höhlenräumen versehen ist, deren Wände mit kleinen mikroskopischen Quarzkrystallen bekleidet sind; beide Saalbänder von Eisenkiesel haben eine Mächtigkeit von 9 — 12 Zoll. Das Nebengestein sind die ganz gewöhnlichen durchbrochenen Doleritschichten.

Das Vorkommen von Thon- und Brauneisensteinstreifen in Begleitung von Basaltgängen, welche bunten Sandstein durchbrethen, wird vom Herrn v. Leonhard in seinem Werke über die Basaltgebirge als nicht ungewöhnlich gezeigt. Was aber mit dem jaspisartigen Eisenkiesel an dem Doleritgange abt iständ noch mehr übereinstimmt, sind „die Saalbänder von einer opaljaspisartigen Masse oder richtiger von braunem jaspisarti-



gem Eisenstein mit wackenartigen Basaltgängen verbunden, da wo letztere Brauneisensteingänge durchschneiden; wie es von den Herrn Noeggerath und Schmidt an mehreren Punkten bei Offhausen, bei Siegen und bei Eisern beobachtet ist (Vergl. v. Leonhardt Basaltgebilde I. Abth. p. 450 u. f.).

Davor wir die Betrachtung des Trappgebirges abschließen, müssen wir noch der Schlackenkruste welche auf der unteren Fläche mancher Doleritschichten vorkommen, Erwähnung thun. Die Erscheinung ist schon von Mackenzie an dem Essien und dem Akkrefield beobachtet worden; am letzteren Berge kommt sie vorzüglich deutlich vor; ich beobachtete sie auch selbst an vielen Trappfelsen im Thale der Nordseite der Nähe des Bäula. Im Ganzen sind diese schlackenartigen Gesteine in der isländischen Trappformation selten; in dem ganzen Gebirge der Ostküste habe ich sie nicht gefunden; um so beachtungswerther müssen sie daher sein, da wo sie zum Vorschein kommen. Im Akkrefield lernt man, so weit man den steilen Felsen abhang ersteigen kann, nur die augitreichen Gesteine der unteren Trappabtheilung kennen; fast alle Schichten sind in großer Zahl aufeinander gereiht und dem Betrachter die schöne horizontale Bandstreifung geben, bedeckt an ihrer unteren Fläche eine Kruste von rothen porphyrischen Schlacken, welche alle Spur des krystallinischen Gesteins des Dolerites verloren haben; die Kruste ist meistens nur 1 — 2 Zoll stark; sie ist durch die schnelle Abkühlung des feurigen Doleritstromes auf der Unterseite erfolgt. Die oberen Flächen der Schichten lassen niemals eine ähnliche Verschlackung wahrnehmen.

Mit Islands Trappgebirge verbinden wir die Betrachtung eines interessanten neptunischen Gebirges, welches zwar an sich selbstständig und unabhängig dasteht; aber in so fern hier füglich abgehandelt werden kann, als es das Grundgebirge des Trappes bildet und nur unter dessen mächtiger Decke aufgefunden wird.

An mehreren Punkten der Ostküste, vorzüglich deutlich am Røde- und Beruflord, wo das Trappgebirge hoch über den Meeresspiegel erhaben und durch Fjorde und Spaltenthäler tief genug eingeschnitten ist, sieht man es als Grundgebirge unter dem Trappe zum Vorschein kommen. Seine äusseren Kennzeichen sind ganz die eines normalen neptunischen Gebirges. Eine vollkommen deutliche Schichtung, welche das Gestein in die feinsten Tafeln abtheilt, häufig sogar in ausgezeichnet schiefrige Textur übergeht; verbunden mit den regelmässigen Querklüften, welche die Schichten in lauter Parallelogramme zertrennen, lässt nie an der Entstehung durch Absatz aus den Gewässern zweifeln.

Das Gestein ist jedenfalls, soweit man es noch erkennen kann, früher ein geschichteter Thon oder Letten gewesen, es hat aber starke vulkanische Einwirkungen erlitten; die Schichtung ist geblieben, die Masse aber in festgebrannte klingende Thonsteine umgewandelt. Man findet nicht einen einzigen Scherben, der von der Umwandlung verschont geblieben wäre; alle tragen mehr oder weniger die deutlichen Spuren der erlittenen Veränderungen durch die Hitze. Das Eisen, wo es vorhanden war, ist auf das höchste oxydirt und giebt den Gesteinen eine dunkelrothe Farbe; aber dadurch auch die grösste Aehnlichkeit mit gebrannten Ziegeln. Das Gebirge bietet im Ganzen ein sehr buntes Ansehen dar, da rothe Schichten mit lichter, mit hellgelben, blauen und grauen wechseln; sehr häufig sieht es dem Letten-

gebirge des bunten Sandsteines auf das Täuschendste ähnlich. Die gebrannten Thonsteine dieses Gebirges sind in der Regel so fest und hart, daß sie mit dem Stahle Funken geben; ein großer Theil von ihnen wird den perlgrauen Klingsteinen zum Verwechseln ähnlich; zumahl wenn einzelne nadelförmige Feldspathkrystalle sich ausscheiden. Wo das Gestein noch stärkeren Hitzgraden ausgesetzt war, ist es etwas geintert und es haben sich dabei zahlreiche runde Concretionen wie bei manchen Porzellanen und Gläsern gebildet, welche dem Gestein ein bunt gesprenkeltes Ansehen geben. Diese kleinen runden Concretionen, welche anfänglich noch mit der Hauptmasse des Gesteines innig und ohne deutliche Umrisse verwachsen waren, werden nach und nach auch größer, sie scheiden sich von der Hauptmasse strenger ab, zeigen in ihrer Mitte eine drusenartige Höhlung, welche mit kleinen aber vollkommen auskrystallisirten Quarzen von weingelber Farbe bekleidet sind; diese Quarzkrystalle haben das Eigene, daß immer drei abwechselnde Seitenflächen mit den zugehörigen Pyramidenflächen so stark vorwalten, daß sie die übrigen fast ganz verdrängen.

Ueberall scheinen dabei hellglänzende Feldspathedeln hervor. Viele dieser Gesteine werden dadurch porphyrartig; eine dichte feste Thonsteinmasse umschließt Feldspath- und Quarzkrystalle; es wird manche Aehnlichkeit mit den quarzführenden Porphyren der ältesten Flötzzeit herbeigeführt.

Alle diese Umwandlungen sind durch die zahllosen Trappgänge bewirkt, welche das Thongebirge durchdringen mußten, ehe sie sich auf der Oberfläche eröffneten und ihre Füllung in feurigen Strömen ausgießen konnten. Dabei sind aber keine der chemischen Stoffe, welche in den krystallinischen Gemengtheilen des Dolerites vor-

hunden sind, in das veränderte Nebengestein eingedrungen; die Thonsteine zeigen keine Spur von Augit oder einem andern Mineral, welches Bittererde enthalten könnte. Die Krystalle, welche sich in den ungewandelten Thonsteinen ausgeschieden haben, sind nur Feldspath und Quarz, deren chemischen Bestandtheile aber in den Thonen schon vorher enthalten waren.

Die unglaubliche Zahl der Trappgänge, durch welche das Material zu dem gewaltigen Bau der überliegenden Trappformation aus der Tiefe heraufgeführt wurde, tritt vorzüglich schön und deutlich in dem Grundgebirge hervor; denn sehr viele Gänge, welche an den Trappwänden durch die Gleichheit der Masse und der Farbe dem Auge entweichen, contrastiren immer stark gegen die hellen und buntfarbigen Schichten des unterliegenden Thonsteines.

---

Die Schichten des Thonsteines haben in ihrer Lagerung bedeutende Störungen erlitten; sie sind durch die zahlreichen Gangspalten verstärkt und oft in ein regelloses Gewirre gebracht; die ungestörte wunderbare Lage der horizontalen Trappschichten ist in dem unterliegenden Grundgebirge nicht wieder aufzufinden; hier sind die Erscheinungen ganz so, wie man sie bei einem gewaltsam durchbrochenen Gebirge zu erwarten hat.

---

Während meiner Untersuchung des Trappgebirges auf der Ostküste von Island war ich mehrmals auf Bruchstücke eines dunkelblauen Obsidians von grobschiefriger Textur gestoßen. Die Erscheinung war mir räthselhaft, da in einem sehr weiten Umkreise durchaus keine vulkanischen Kratere und keine Lavaströme zu sehen sind; und dennoch waren die Bruchstücke dieses Obsidians so häufig, um glauben zu können, sie wären

durch irgend einen Zufall herbeigebracht. Erst lange Zeit, nachdem ich vergeblich nach Punkten gesucht hatte, wo ich diesen Obsidian anstehend finden könnte, war ich so glücklich, in geringer Entfernung westlich von der Handelsstadt Diupavog am Beruford zufällig auf eine Stelle zu stoßen, wo sich das Bildungsverhältniß dieses Obsidians schön und deutlich vor Augen legte.

Zwei parallele Gänge eines augitreichen Dolerites schliessen in ihrer Mitte einen Keil jener gebrannten Thonsteine ein, welche man wenige Fufs tiefer als Grundgebirge unter den Schichten des Trappes verbreitet sieht. Beide Doleritgänge sind von ganz gleicher Beschaffenheit ihres Gesteines, sie sind auch ohne Zweifel zu ganz gleicher Zeit entstanden; ihre Mächtigkeit beträgt 3 — 4 Fufs. Der zwischen beiden Gängen eingeschlossene Thonstein ist mit in die Höhe gerissen worden; seine Schichten stehen senkrecht und mit den Gängen parallel. Die Breite des Thonsteinkalles beträgt 10 Fufs. Von beiden Gängen ist die Umwandlung des eingeschlossenen Thonsteines ausgegangen; in ihrer Nähe ist sie stärker, in einiger Entfernung nimmt sie sichtbar ab. In der unmittelbaren Berührung mit den Gängen sieht man den Thonstein in dunkelblauen schiefrigen Obsidian umgewandelt, der längs des Saalbandes eines jeden Ganges einen 9 — 12 Zoll starken Streifen bildet; an diesen Obsidian schließt sich ein zweiter Streifen eines sehr dichten feinsplittrigen Hornsteines von blaugrauer Farbe und einer Härte, welche mit dem Stahle Funken giebt; dieser zweite Streifen hat ohngefähr dieselbe Breite, wie der vorhergehende. In der Mitte nun folgen die gewöhnlichen gebrannten Thonsteine mit Ausscheidungen von Feldspathkrystallen und kugelförmigen Concretionen von Quarz. Beide parallelen Doleritgänge mit den ein-

geschlossenen Thonsteinen und mit ihren Obsidiansaubändern kann man auf der Oberfläche des Gebirges auf 300 Fufs weit verfolgen.

Auf meiner ferneren Reise längs der Ostküste hatte ich mehrfache Gelegenheit, das Thonsteingebirge zu beobachten. Am Hornefiord sah ich es in nicht unbeträchtlichen Felsenmassen zum Vorschein kommen; es war aber hier nicht mehr von derselben Beschaffenheit, wie ich es am Röde- und Beruffiord und bei Mula im Thale des Langarfiot kennen gelernt hatte. Es ist bereits erwähnt, wie einzelne Stücke des Thonsteines durch deutliche Ausscheidungen von Quarz und Feldspath einige Aehnlichkeit mit den rothen quarzführenden Porphyren erhalten können. Am Hornefiord traf ich die ganze Masse des Thonsteines in den deutlichsten unverkennbaren Porphyr umgewandelt; die Schichtung war völlig verloren gegangen; die Felsen bildeten ein massiges Ganzes. Meine früheren Beobachtungen an den geschichteten Thonsteinen konnten mir die nöthige Anleitung geben, diese seltsame Porphyrbildung zu enträthseln; denn sie kann weder zur Trapp-, noch zu der Trachyt-Formation gerechnet werden; sie bildet das Grundgebirge des Trappes und wird von reichen Trappgängen durchschnitten.

## Ueber das Abbohren weiter Bohrlöcher mit dem Seilbohrer.

Von

dem Herrn Bergrath Sello zu Saarbrücken.

**D**er verstorbene Berggeschyvorene Hays hat im B. VIII. des Archivs für Bergbau und Hüttenwesen über die Niederbringung eines 12zölligen Bohrlochs auf der Zeche Knappschaft und Vogelsang im Märklischen Bergamts-Bezirke Bericht erstattet, und die dort beschriebenen Bohrer und Gestänge sind im Jahre 1826 zur Niederstofsung eines ähnlichen 8 Lachter tiefen Bohrloches auf der Geherdgrube im Saarbrücker Bergamtsbezirke angewendet worden. So sinnreich auch die ganze Vorrichtung ist; so ergeben sich doch bedeutende Schwierigkeiten bei Anwendung derselben, die mit der größeren Teufe wachsen, und schon bei mittlern Taufen zur Einstellung der Arbeit nöthigen würden. Die größten davon sind, das schnelle Verstopfen des kleinen (bereits existirenden) Bohrloches, und das schnelle wacklich werden und Brechen der Meißel. Der erste Uebelstand tritt fast jedesmal ein, wenn von den oberen größeren Meißeln im festen Gesteine kleine Gebirgsstücke losge-

stoßen werden, und in das kleine Bohrloch fallen; sie setzen sich dann zwischen den Wänden des Bohrlochs und der Bohrstange fest, und es kann bei größeren Tiefen fast nicht fehlen, daß dieser Uebelstand in jeder Schicht eintritt; ja man wird sich glücklich schätzen müssen, das Loch ohne Verlust des Bohrers verlassen zu können.

Im milden Gebirge ist das weniger zu befürchten; und darum ist der Bohrer auf Knappschaft und Vorklang im Schieferthon in dem freilich nur  $4\frac{1}{2}$  Lacht. tiefen Bohrloche auch nur einmal fest geworden.

Das Brechen der Meißel ist ein anderer nicht minder großer Uebelstand; sie sind so schwach, daß ein Bruch bei festem Gesteine sehr leicht zu fürchten ist, und grade weil sie so schwach sind, sind sie mit keinem Instrumente zu fassen, und weil sie zum großen Theile aus Stahl bestehen sehr schwer zu zerbohren, wenn man dies als letztes Mittel versuchen wollte.

Die Art der Befestigung der Meißel ist gleichfalls nicht geeignet, dem Instrumente Festigkeit zu geben; durch die Schwere des Gestänges bei tiefen Bohrlochern werden die Meißel gestaucht, und die ganze Maschine wird schlottrig.

Dies, und die große Zusammensetzung der Maschine, mag wohl der Hauptgrund sein, warum der Heypacher Bohrer die Anwendung nicht gefunden hat, die er gewiß so sehr verdient. Nichts desto weniger bleibt dem Geschwornen Heyn immer das Verdienst, die Idee, Bohrlöcher von großem Durchmesser beim Bergbau anzuwenden, angeregt und den Weg gemeinen zu haben, auf welchem das Ziel zu erreichen ist, selbst dann, wenn ein ganz anderer Weg hierzu gefunden wird.

Als ich im verflossenen Jahre einen seigeren Wetterachacht auf die Streichende Strecke Nr. 2 im Beust



Stütz der Gerhardgrube abtaufen liefs, der 32° tief werden sollte, mußte ich bei 11 Lacht diese Arbeit der vielen Wasserzuflüsse wegen verlassen, und stieß zur Ableitung derselben ein  $4\frac{1}{2}$ " Bohrloch bis auf jene Strecke.

Aber auch nach Niederbringung dieses Bohrlochs gab das zerklüftete, doch feste Gestein noch so viel Wasser, daß ich nur gegen sehr hohe Gedinge das Abtaufen weiter fortbringen konnte.

Der Schacht war bloß zur Wetterversorgung bestimmt; ein Bohrloch von 18" Durchmesser konnte den beabsichtigten Zweck erreichen, und der Grube die Hälfte der Kosten ersparen, und da das Seilbohren bei kleinen Bohrlöchern so gute Resultate geliefert hatte, so hoffte ich auch ähnliche bei Bohrlöchern von größerem Durchmesser zu erhalten.

Ueber die der Bohrstange zu gebende Form war ich bald mit mir einig, auch lag es in der Natur der Sache, daß diese nur von Gußeisen sein konnte, andern verhielt es sich aber mit dem eigentlichen Bohrer, der so einfach wie möglich sein mußte, um die Nachtheile zu beseitigen, welche die Anwendung des Heynschen Bohrers verhindert hatten. Da ich immer von der Ansicht ausging, daß bei der Vorrichtung zum Seilbohren nur halbe, höchstens eine ganze Drehung gemacht werden kann: so konnte ich nur Kronenbohrer brauchen, und da ich die Zerbrechlichkeit der Heynschen Meißel vermeiden wollte, so war meine Absicht, den Kern A des Bohrers selbst (Handzeichnung Taf. X. Fig. A.) aus einem Stücke schmieden, die einzelne Meißel b aber an die vorspringenden Rippen a anschweißen zu lassen; allein der Schwind stand so viele Schwierigkeiten hierbei, daß ich genöthigt war diese Idee aufzugeben, und zu der von Mays zurückzukehren. So entstand der, in der

nung Fig. 11 angegebene und in den Figuren 7 bis und 4 bis 25 in seinen einzelnen Theilen dargestellte Bohrer, der sich von dem Heynachen nur dadurch unterscheidet, daß sämtliche Meißel durch die starke Röhre Büchse Fig. 12, die über ihnen auf den Rumpf gekittet wird, so fest wie möglich gehalten werden.

Da diese Büchse selbst durch den Bolzen von jedem Rücken gesichert ist, und da die Meißel 1 und 2<sup>a</sup> vor dem Rumpfe stehen, während ihr oberer Zapfen vor dem Herrabrutschen schützt; so hätte man eben sollen, daß ein Wacklichwerden kaum statt finden könne.

Es fand aber dennoch schon in der ersten Schicht und vermehrte sich bei Fortsetzung der Arbeit so, daß man in jeder Schicht neue Meißel einziehen, und sie wieder strecken mußte. — Da das Wacklichwerden allein daher rührt, daß die Meißel durch die Röhre der Bohrstange ihrer Länge nach gestaucht werden, so entsteht noch ein anderer Nachtheil durch das Weiterwerden der Schneiden, nämlich ein ungleiches Weiterwerden des Bohrlochs.

Dieser Uebelstand allein würde hingereicht haben, Aenderung des Bohrers zu versuchen; aber die Erfahrung selbst zeigte auch, daß man bei so großen Bohrern mit halben und selbst mit einer ganzen Seilung nicht ausreicht, denn die Meißel wollten die Drehung nicht folgen, sondern glitten immer wieder in die gestoßene Rinne, und die Büchse stieß Stücke mehrere Pfunde Schwere in den festen Sandstein ab. Es war einleuchtend, daß man den Versuch aufgeben mußte, wenn nicht ein Mittel gefunden würde, den Bohrer wie bei einem gewöhnlichen Gestänge immer in einer und derselben Richtung zu drehen: war dies gefunden, dann war eben so gewiß, daß mit dem

einfachen Meißel gebohrt werden konnte, und die ganze Maschine wurde dann sehr einfach.

Dies Mittel fand ich in Anwendung eines ganz einfachen Wirbels und in Trennung des Bohrseils von dem Haspelseife; es konnte nun der bloße Meißel genommen werden, und von da ab gieng die Bohrarbeit erwünscht von Statten, bis der Bruch des Meißel und die Dringlichkeit, den Durchschlag zu bewirken, zur Einstellung derselben nöthigte, wie im Verfolg dieses Aufsatzes näher gezeigt werden wird.

So wie die Sache jetzt steht, kann man ungeachtet der Nichtbeendigung des Bohrlochs im Wetterschachte Nr. 3. der Gerhardgrube, als gewiß annehmen, daß die Niederstößung 18zölliger Bohrlöcher mittelst des Seilbohrers möglich ist, und daß da, wo solche Bohrlöcher die Wetterschächte ersetzen können, eine große Ersparung an Zeit und Geld gegen die Abteufung der Schächte bewirkt wird.

Es ist der Zweck dieses Aufsatzes, eine genaue Beschreibung des großen Bohrers, so wie seiner Anwendung und Leistung zu geben; ich habe zu dem Ende eine Zeichnung von allen Theilen anfertigen lassen, die hier beiliegt, und zur Verdeutlichung der nachfolgenden Beschreibung dient.

Zum Bohren gehören:

1. Die Bohrstange.
2. Der Meißel.
3. Die Büchse.
4. Der Löffel.
5. Das Seil.

1. Die Bohrstange (Taf. X. Fig. 1 bis 6.) Sie besteht ganz aus Gußeisen, und zwar aus einem Cyllinder von 5 Fuß Länge, und hat von oben bis an den zweiten Leitungskreis 4" 6" Durchmesser. Am unteren

Die ist der Durchmesser bis auf  $6'' 2''$  verstärkt, um die Anbringung der Oeffnung für den Zapfen hinreichende Eisenstärke zu behalten.

Oben ist die Bohrstange etwas abgeplattet, Fig. 3, in der Mitte dieser Abplattung von einem,  $4''$  im Durchmesser haltenden Loch durchbohrt, damit der aus niedrigen bestehende Sechseck R, Fig. 1., welcher meist des Bolzens  $x$  daran befestigt und in diesem befestigt ist, besser angebracht werden kann. Der untere Theil der Bohrstange, welche Fig. 6. im Grundrisse darstellt, enthält genau in seiner Mitte ein Loch  $6''$  lang  $2''$  im Quadrat, bestimmt, den Zapfen des Meißels aufzunehmen, welcher durch die beiden Bolzen  $y. y.$  von  $6''$  Durchmesser darin festgehalten wird.

Die Erfahrung hat gelehrt, daß es zweckmäßig ist, den Zapfen so stark wie möglich zu machen, und bei einem 18zölligen Bohrloche hindert nichts den unteren Theil der Bohrstange 12 Zoll, das Loch für den Meißelbolzen aber 3 bis  $3\frac{1}{2}''$  im Quadrat machen zu lassen.

Die Bohrstange hat ihrer Länge nach zwei Leitungsseile; der obere ist von dem Ende der Stange  $6'' 3''$ , untere  $9'' 10''$  entfernt, jeder hat  $3'' 3''$  Höhe und sie stehen  $4''$  von einander. Sie bestehen wie die Bohrstange aus Gußeisen, haben in den Kränzen  $1''$  Verstärkung, und sind durch 5 einen Zoll starken  $10'' 6''$  Speichen mit dem Cylinder der Bohrstange verbunden, in der Art wie die Fig. 4 und 5 dies zeigen.

Es ist ein notwendiges Erforderniß, daß die Leitungsseile oder Räder vollkommen concentrisch mit der Bohrstange, und daß alle gleichartigen Theile ihrer Peripherie in denselben Ebenen liegen. — Diese Genauigkeit kann beim Guss (Lehmguß) nicht wohl erreicht werden, und es ist deshalb notwendig, daß die Bohrstange in die Drehbank gespannt wird, um dadurch

die erforderliche Genauigkeit zu erhalten. Dadurch geschieht dann allerdings, daß die Räderkränze ungleiche Eisenstärke erhalten, was ohne Nachtheil ist, weil sie wenig zu leiden haben.

Da die Leitungsräder aber zur Erhaltung des Bohrlochs in der senkrechten Richtung bestimmt sind, so folgt von selbst, daß sie in ihrer äußeren Peripherie genau denselben Durchmesser wie die Meißel haben müssen, im vorliegenden Falle also 18 Zoll.

Ich habe die Räder im Vergleich gegen die Wülste bei dem ersten Seilbohrer sehr schmal genommen, und durch die Anbringung von nur 5 Speichen so viel wie möglich Raum für das Herauftreten des Bohrschmandes gelassen. Die Erfahrung der ersten Versuche mit dem Seilbohren hat die Nothwendigkeit dieser Aenderung ergeben. Die Löcher, welche zum Herauftreten des Bohrschlammes in die Wülsten der  $4\frac{1}{2}$ " Bohrstange gelassen worden sind, haben sich beim Bohren im zähen Gesteine als zu klein erwiesen, und es ist öfter der Fall eingetreten, daß sich die Löcher verstopften, wo dann die Bohrstange als Kolben einer Pumpe wirkte, die Arbeit erschwerte, und selbst das Tieferwerden des Bohrlochs hinderte.

Dies allein erklärt schon die geringe Wirkung, welche durch das Seilbohren an anderen Punkten erreicht worden ist, und da es sehr schwer ist bei kleineren Bohrlöchern, größere Oeffnungen für das Durchlassen des Bohrschmandes in den Wülsten anzubringen; so glaube ich, daß man den Durchmesser der Bohrlöcher nicht unter 6" nehmen darf, wenn man auf einen günstigen Erfolg beim Seilbohren rechnen will. Bei solchem Durchmesser lassen sich die Bohrstangen in allen ihren Theilen aus Gußeisen fertigen, und nicht

allein ungleich wohlfeiler, sondern auch viel genauer erhalten, als es beim Schmieden möglich ist.

Die Verminderung in der Höhe der Wülste (Leitungsräder) halte ich gleichfalls für eine wesentliche Verbesserung, denn wenn sich ein Stückchen Gestein zwischen Wulst und Bohrlochwand legen sollte, so wird es weniger schwer sein, dasselbe durch einen Kranz von 2 oder 3" Höhe als durch einen von 12" durchzubringen. Bei einem Bohrloche von 18" und so weiten Oeffnungen zwischen den Speichen der Leitungsräder kann der befürchtete Fall wohl kaum je eintreten. Da man aber bei einem Bohrloche von 6" im Durchmesser, diese Leitungsräder nicht mit Speichen versehen, sondern nur Kreis und Schnitte etwa wie Fig. 9. (nur statt 6 deren 3) gießen lassen kann, so ist hier ein Dazwischenlegen eines Gesteinsstückchen wohl möglich, und ich würde darum hier die Höhe dieser Leitungskreise nicht über 2" nehmen.

Das ganze Gewicht der Bohrstange mit den Leitungsrädern, und ohne den Seilbügel beträgt 482 Pfd., sie ist auf der Eisenhütte zu Neunkirchen gegossen, und abgedreht, und kostet inclus. Modell 22 Thaler 29 Sgr.

## 2. Der Meißel.

Ich habe bereits erwähnt, daß ich früher von der Ansicht ausgieng, nur Kronenbohrer gebrauchen zu können. Da der Schmidt einen solchen nicht nach meinem Wunsche machen konnte, das Schärfen auch, wenn er aus einem Stücke bestanden hätte, überaus schwierig gewesen sein würde: so mußte dieser Bohrer aus einem Kernstücke und aus den einzelnen Meißeln bestehen. Die Figuren 7 bis 10 zeigen dieses Kernstück von verschiedenen Ansichten, und man sieht daraus leicht, wie die in Fig. 24. dargestellten 6 Meißel daran befestigt werden. Diese müssen in die 1" 6" tiefen Rin-

nen *rr* des Kerns eingetrieben werden, greifen dann mit dem vorspringenden Haken  $\frac{1}{2}$ " tiefer ein, und sitzen auf der ganz ebenen unteren Seite des Kernstücks fest und so auch, daß sie die in Fig. 11 gezeichnete Ansicht gewähren. Zwei dieser Meißel haben in ihrer Schneide 9" Breite, und stoßen in der Mitte mit ihrer innern schmalen Seitenfläche dicht aneinander, die Breite der übrigen 4 Meißel ist nur 8 Zoll, die Stärke der Meißel ist 1 Zoll. Um den Meißel vollkommen fest in den Kern zu schließen, dient eine 5" starke  $7\frac{1}{2}$ " hohe eiserne Kappe, wie sie Fig. 12. darstellt; sie ist, weil die Meißel nach ihrer Schneide zu mehr als oben aus dem Kern hervortreten, unten weiter als oben, und wird von oben fest auf die Meißel angetrieben. Ein Bolzen, der dicht über ihr durch den Kern getrieben wird und 1 Zoll auf beiden Seiten vorsteht, schützt sie gegen Zurückweichen. Der Kern hat oben einen Zapfen von 6" Länge, und 2" Stärke im Quadrat und wird durch zwei  $\frac{1}{4}$  Zoll starke Bolzen *y* in der Bohrstange festgehalten. Ich habe diese Befestigung mittelst Bolzen, der durch Schrauben vorgezogen, einmal weil die Schraubenmutter im Gußeisen nicht haltbar genug scheint, dann aber weil das Eisen im Zapfen des Bohrers durch das Schneiden der Schrauben sehr leidet, und Brüche viel häufiger zu fürchten sind.

Es ist bereits erwähnt worden, daß es gut sein würde, dem Zapfen eine Stärke von 3" im Quadrate und drüber zu geben, und daß dies für große Meißel immer räthlich sein dürfte, wogegen man sich für kleinere wohl mit 2 Zoll und darunter begnügen könnte. Wenn alles mit Sorgfalt gearbeitet, und eingesetzt, auch wo es erforderlich, mit der Feile nachgeholfen ist, dann scheint das ganze Instrument wie aus einem Stücke gegossen und fähig, den stärksten Stößen zu wider-

stehen, ohne in irgend einem Theile schlottrig zu werden; dennoch ist dies wie Eingangs angeführt worden der Fall nicht.

Schon nach einer Arbeit von wenigen Stunden bemerkte man ein geringes Schlottern der Meißel, und dies nahm bei fortwährender Arbeit zu, obgleich kein wesentlicher Nachtheil dabei bemerkbar wurde. Man fand leicht, daß der Grund dieses Lockerwerdens darin lag, daß die Meißel ihrer Länge nach durch die Wirkung der sehr schweren Bohrstange gestaucht wurden, und besserte diesen Uebelstand beim jedesmaligen Schärfen.

Dennoch blieb es immer ein Uebelstand; auch war der Bohrer zu sehr zusammengesetzt, und da durch Anbringung des Wirbels, die Drehung des Bohrers wie beim gewöhnlichen Gestänge erfolgen konnte: so zweifelte ich nicht daran, daß ein gewöhnlicher Meißel auch beim Seilbohren gebraucht werden könnte, und dann wie immer, mehr als der Kronenbohrer leisten werde.

Ich ließ darum einen solchen Meißel schmieden, konnte ihn aber im gewöhnlichen Schmiedefeuer nur in der Form erhalten, wie ihn Fig. 1 a. darstellt, dessen Mangelhaftigkeit auf dem ersten Blicke einleuchtet, den ich aber um die Bohrarbeit nicht zu unterbrechen anwenden mußte, und der sich auch in seiner Wirkung recht vortheilhaft bewies. Es war meine Absicht, ihn später durch einen im Frischfeuer geschmiedeten in Fig. 13. dargestellten Meißel zu ersetzen; aber noch ehe dies geschehen konnte, brach er im Zapfen ab, und konnte, weil er sich mit seiner breiten Fläche vor Ort legen mußte, mit keinem Instrumente gegriffen werden.

Der neue Meißel wird diesen großen Uebelstand entfernen, denn er hat wie beim gewöhnlichen Gestänge eine Wulst m. m. unter welcher das Fanginstrument greifen kann, und er ist so lang, daß er sich nur mit



geringer Neigung gegen eine Wand des Bohrlochs liegen muß; zu noch größerer Vorsicht soll er in einem starken Riemen an dem unteren Leitungskreis der Bohrstange angehängen werden, wozu das Loch dient, eine Vorrichtung, die auch bei dem ersten Meißel angebracht werden sollte, aber nicht zur Ausführung kam. Der neue Meißel ist in seinem oberen Theile 4" im Quadrat stark; er verjüngt sich aus dieser Stärke in 1½" Länge bis zur Schärfe; und scheint so stark zu sein, daß an seiner Haltbarkeit kaum zu zweifeln ist. — Ob Zapfen hätte ich gerne bis zu 3" im Quadrat verstärkt, ich scheute aber die Bohrstange nun abgießen zu lassen, und habe mich begnügt, ihn auf 2½" im Quadrat zu verstärken, und das Loch in der Bohrstange hiernach zu hauen zu lassen. Um sie gegen Zerspringen zu sichern, ist sie mit einem Ringe von Schmiedeeisen umgeben worden.

Der Bohrer wird durch die Fig. 13. deutlich sein; er ist ohne den Zapfen 2' 2" lang, und wiegt 154 Pfd.

Der in dem Schmiedefeuer gearbeitete Meißelbohrer wog nur 58 Pfd. und kostete 7 Thaler 16 Sgr. 10 Pf., er war mit 6 Pfd. Stahl verstärkt.

### 3. Die Büchse.

Ein durchaus nöthiges Instrument für Bohrörter von großem Durchmesser ist die Büchse, und besonders dann, wenn man mit dem einfachen Meißel arbeitet. Durch sie allein kann das Bohrloch stets Zirkelrund, und gleich weit erhalten werden. Die Figuren 14 bis 17 stellen diese Büchse ganz und in ihren einzelnen Theilen dar; sie wird gebraucht, indem sie statt des Meißels in die Bohrstange eingebracht, und mit ihr in das Bohrloch gelassen wird.

Es bedarf kaum der Erinnerung, daß der größte Durchmesser der Büchse genau mit dem der Leitungs-

Kreise der Bohrstange übereinstimmen, und mit derselben in einer senkrechten Ebene liegen muß. Es wäre schwierig gewesen, die Büchse aus einem einzigen Stücke zu schmieden, noch schwieriger aber, ein solches Stück zu schärfen, und in allen seinen Theilen die vollkommene Rundung herzustellen. Deshalb behielt ich den Kern des Kronenbohrers, und liefs die Büchse aus 6 Theilen fertigen, welche genau wie der Kronenbohrer an den Kern befestigt werden. So aufgesteckt, bilden diese 6 Stücke einen Kranz von 6 Zoll Höhe, der, um das Ausweichen zu verhüten, mit einem  $2\frac{1}{2}$  Zoll hohen 4" starken eisernen Ring Fig. 18. und 18 b. umgeben ist, welcher wiederum an die einzelnen Theile der Büchse durch Schrauben befestigt wird.

Die einzelnen Theile der Büchse dürften durch die Figuren 15. 16. und 17. so deutlich dargestellt sein, daß es keiner weitern Beschreibung derselben bedarf, und ich habe nur zu bemerken, daß das Instrument sich als vollkommen gut bewährt hat. Auch das Lockerwerden der einzelnen Theile ist nicht bemerkt worden, weil die Büchse nicht anhaltend gebraucht wird, und ungleich weniger zu leiden hat als der Bohrer; dennoch ist es gut hierauf aufmerksam zu sein, um sofortige Abhilfe eintreten zu lassen, weil dies Lockerwerden bei der Büchse nachtheiliger wie beim Bohrer werden kann.

Die zur Büchse gehörigen Theile wiegen mit dem Kerne 303 Pfd. Daß ihre Meißel sehr gut verstäht sein müssen, bedarf wohl kaum einer Erwähnung.

#### 4. Der Löffel.

Der Löffel, dessen man sich bediente, besteht aus 3" starken Eisenblech, hat 16" im Durchmesser, und 3' 8" Höhe.

Seine Construction zeigen die Figuren 19. und 20.

Für zähen Schieferthon wurde ein anderer Löffel gebraucht, der nur 2 Klappen hat, und unten mit einem scharfen, 1" vorstehenden Rande versehen ist. Bei Gebrauche des Löffels hat man sich desselben Seils bedient, womit gebohrt wurde; die Bohrstange ist zu dem Ende bis über die Bohrbühne gehoben, dort auf Spitzsen gelegt, und durch das Heraustreiben des den Bohrstange haltenden Bolzens vom Seile befreit worden.

Theils der Mangel an Raum, theils die Kosten der Ausgaben zu ersparen, veranlaßte die Weglassung des besondern Löffelseils, das wegen des großen Gewichtes des gefüllten Löffels nur durch eine besondere Vorrichtung hätte gehoben werden können, während man die Vorrichtung beim Bohrseile durch den mit Holz ausgelegten Vorgelege versehenen Haspel bereits besaß. Das Heben des Löffels geschah in gewöhnlicher Art, er wog 100 Pfund.

#### 5. Das Bohrseil.

Das Seil selbst ist ein gewöhnliches gutgegerbtes Seil aus Hanf, 15" im Durchmesser haltend. Es besteht (Handzeichnung Fig. B.) aus zwei Theilen, welche durch einen in seinem Nagel doppelt beweglichen Hebel verbunden sind. — Das untere Seilstück, woran der Bohrer befestigt ist, ist doppelt so lang, wie die Länge des obern Theils der Bohrstange bis zum Scheibenhebel des Haspels, die eine nicht beschwerte Trume desselben *a* hängt lose neben dem andern beschwerten Trume *b* herab, und ist durch Bindfäden an dem Haspel gebunden, damit es bei der Arbeit nicht hindert.

In dem Maasse, wie das Bohrloch tiefer wird, nähert sich der Wirbel dem Stande des Bohrläufers, und wenn er dort angekommen ist, wird er mit dem auf dem Haspel liegenden Seile wieder bis an den Scheibenhebel des Haspels gehoben, und das Ende des lose herabgehenden Seils in dem untern Wirbel befestigt. — Ist dann der

ser Wirbel zum zweiten Male auf der Bühne des Bohrhauers angekommen, dann kann das zweite Seil nicht ferner gebraucht, sondern muß mit einem andern vertauscht werden, das grade doppelt so lang sein kann, wie das zuerst verwendete. So wird jedes folgende Seil immer die doppelte Länge des ersten erhalten und man sieht leicht, daß diese Seilstücke um so länger beibehalten werden können, je tiefer das Bohrloch wird. Aus demselben Grunde ist es auch vortheilhaft, den Standpunkt des Bohrhauers so tief wie möglich unter den Haspel zu bringen, damit man das erste Seilstück nicht zu kurz zu nehmen braucht, und das Haspelseil möglichst benutzen kann.

Durch die Anbringung des Wirbels ist es möglich, das untere Seil, und somit auch den ganzen Bohrer, grade wie ein gewöhnliches Gestänge, immer nach einer Richtung zu drehen, und es ist dadurch eine Hauptschwierigkeit gelöst, welche dem Seilbohrer entgegen stand.

Bei den weiten Bohrlöchern ist für die Abnutzung des Seils durch Reibung, wie es bei kleinern Bohrlöchern der Fall ist, nichts zu befürchten; aber auch bei Bohrlöchern von 6" im Durchmesser würden zwei Seilrömmner von 1" Durchmesser jedes, ganz füglich, ohne Nachtheil aneinander gelegt werden können, und es scheint auf einigen Punkten nur darin gefehlt worden zu sein, daß man die Seile zu stark genommen hat: ein Seil von 12 — 14" im Durchmesser reicht auch für einen Bohrer von 8 — 10 Centner Schwere hin, wenn es sonst aus guten Materialien gut gemacht ist. — Vielleicht würde es vortheilhaft sein, sich bei weiten Bohrlöchern der Bandseile zu bedienen, weil durch sie wahrscheinlich das Drehen des Bohrers noch besser als bei runden Seilen verfolgen müßte; dazu sind aber beson-

ders Vorrichtungen nöthig, deren später Erwähnung geschehen wird.

Nach der hiermit beendigten Beschreibung der einzelnen zum Abbohren großer Bohrlöcher erforderlichen Instrumente würde jetzt die Beschreibung der zur Bohren selbst erforderlichen Vorrichtungen folgen müssen; da sie aber bei dem hier veranstalteten Versuche ganz genau dieselbe waren, wie sie bei dem Seilbohren mit Bohrern von kleinem Durchmesser angewendet werden, und da diese Vorrichtung in einem andern Aufsatze bereits vollständig beschrieben, und die Zeichnungen erläutert worden ist: so glaube ich Wiederholung zu vermeiden, mich auf jenen Aufsatz beziehen, und auf das darin Gesagte verweisen zu können.

Die einzige Verschiedenheit zwischen der in dem Aufsatze beschriebenen, und der beim Bohren mit der 18zölligen Meißel Vorrichtung besteht darin, daß der Haspel an jedem seiner Enden ein Vorgelege erhält, deren Räder zu ihren Getrieben sich wie 6:1 verhalten, eine Vorrichtung, welche durch die Schwere des Bohrers geboten wurde, wenn man zu der Arbeit nicht mehr als 3 Mann verwenden wollte.

Es sind gegen die Vorrichtungen des Scheibenhaspels, der am Haspel befestigt ist, mehrere zum Theil sehr gegründete Bedenken geäußert worden, unter welchen mir das am erheblichsten scheint, daß man bei sehr tiefen Bohrlöchern, mit dem gewöhnlichen Haspel, das vielfach auftragende Seil, bei dem dadurch immer wachsenden Durchmesser des Haspels, nicht mehr heben könne: ich habe daher auf Abänderung der zeitweiligen für nicht zu tiefe Bohrlöcher gewiß passenden Vorrichtungen gedacht, und bin zu meiner ersten Ansicht, das gewöhnlichen Schwengel und das Tretrad zu gebrauchen, zurück gekehrt, in der Ueberzeugung, daß eine ganz

ringe Abänderung in der für Gestänge brauchbaren Vorrichtung, den beabsichtigten Zweck auch beim Seilbohren vollkommen erreichen lassen werden.

Wenn man nämlich (wie die Handzeichnung Fig. C. angiebt) das auf der Welle *a* eines gewöhnlichen Tretrades liegende Seil über den Hebekopf eines gewöhnlichen Schwengels *b* so gehen läßt, so daß es auf dem Schwengel selbst durch ein Ziehband *c* festgehalten und willkürlich verlängert werden kann, während durch die Seilscheibe *d* die erforderliche Senkrechte erhalten wird; so scheint mir die Aufgabe auf die einfachste Weise und so vollkommen gelöst zu sein, daß der eben erwähnte, sehr triftige Einwand ganz beseitigt wird. — Bei solcher Vorrichtung wird man mit Vortheil der Bandseile sich bedienen, und daraus den Nutzen ziehen können, die ein größerer Durchmesser des Lastkorbes, bei geringen Bohrtiefen gewährt, während bei größeren Teufen derselbe sich vermindert, und so eine möglichst gleiche Kraftanwendung veranlaßt. Daß auch beim Arbeiten selbst durch leichtere und vollkommene Drehung des Bohrers von der Anwendung der Bandseile Nutzen zu erwarten sein dürfte, ist bereits früher erwähnt worden.

Ich komme nun zu der Beschreibung der Leistungen, welche mit dem 18zölligen Bohrer hier wirklich erhalten worden sind, so wie der Hindernisse, welche sich der Ausführung der Arbeit entgegen gestellt haben, und werde dann auch der Instrumente erwähnen, welche zum Wiederherausschaffen der abgebrochenen Bohrer veranlaßt worden sind, mit einigen Betrachtungen über den Nutzen schließend, welche der Bergbau von der Anwendung großer Bohrlöcher erwarten darf.

Es war am 7. Juni 1833, als der erste Versuch mit dem 18zölligen Bohrer in dem Wetterschacht Nr. 3

der Gerhardsgrube angefangen wurde. Man hätte im J. 1832. versucht, den Schacht in gewöhnlicher Weite abzuteufen, hatte das Abteufen aber bei  $11\frac{1}{2}$  Lachter wegen den überaus starken Wasserzuflüssen einstellen müssen, und den Durchschlag mit den Bauen auf dem Beustflötze mittelst eines, größtentheils mit dem Seilbohrer niedergestossenen Bohrlochs von  $4\frac{1}{2}$ " Durchmesser bewirkt.

Die Gründe, aus welchen die Niederstossung eines 18zölligen Bohrlochs auch jetzt noch dem Abteufen vorgezogen wurden, sind bereits im Eingange dieses Aufsatzes erwähnt, und während der Bohrer selbst in Arbeit war, wurden alle Vorrichtungen zu seiner Anwendung im Schachte selbst getroffen.

Da das kleine Bohrloch bereits vorhanden war, so wollte ich von demselben für dies größern Nutzen ziehen, der sehr wesentlich sein mußte, wenn es den durch die vielen Wasserzuflüsse, flüssig gemachten Bohrschlamm abführte, und dadurch das Löffeln ersparte.

Ich hatte den Haspel nicht mit Vorgelege versehen lassen, weil ich die Kosten nicht anwenden wollte, bevor ich des Gelingens der Arbeit gewiß war, und ließ den Bohrer mittelst langer in die Löcher der Scheibe gesteckten Hebel auf die Hängebank bringen. Aber schon die ersten 3 Schichten, in welchen 30 Zoll in festen Sandstein gebohrt wurden, brachten mir die Ueberzeugung, daß zwar der Versuch gelingen könne, daß aber durchaus erforderlich sei

- 1, den Haspel mit Vorgelegen zu versehen, und
- 2, daß nur dann auf sichern Erfolg gerechnet werden dürfe, wenn es gelänge, den Bohrer stets nach einer und derselben Richtung zu drehen, welches ich, wie bereits angeführt, durch Anwendung des Wirbels und zweifacher Seile erreichte. Das Bohrloch, welches be-

quell befahren werden konnte, zeigte sich stückrand, aber die Meißel hatten bei den halben Seildrehungen 4" tiefe Rinnen gestossen, und die Arbeit konnte ohne häufige Anwendung der Büchse nicht weiter gehen, diese aber stieß Stücke von mehrere Pfunde Schwere ab, die erst durch den Meißel wieder verkleinert werden mußten.

Die Arbeit wurde darum bis zum 15ten Juli eingestellt, an welchem Tage alles Fehlende fertig war, und dann unter Anwendung des Kronenbohrers wieder fortgesetzt.

Schon in den ersten Tagen war das kleine Bohrloch nach einigen Stunden Arbeit immer verstopft, so daß der Bohrschlamm durch dasselbe nicht abging, und mit dem Löffel herausgebracht werden mußte; es liefs sich aber gewöhnlich sehr leicht mit dem kleinen Gestänge wieder öffnen. Am 27sten war die Verstopfung indess so groß, daß man das kleine Bohrloch von oben nicht mehr öffnen konnte, und dies von der Theilungsstrecke Nr. 2, aus that, wozu 6 Tage oder 18 Schichten erforderlich waren.

Nach Verlauf von neuen 3 Tagen war das kleine Bohrloch wieder eben so fest zu wie früher, und ich überzeugte mich, daß es vergeblich und jedenfalls sehr kostspielig sein würde, wenn man darauf bestehen wollte, dies Bohrloch immer offen zu erhalten. Ueberdies lag mir daran, den Erfolg kennen zu lernen, den der große Bohrer im geschlossenen Gebirge hat, und ich ließ darum keinen weiteren Versuch zur Offenhaltung des kleinen Bohrlochs machen, sondern den sämtlichen Bohrschlamm durch den Löffel zu Tage heben. — Die Wasser traten sofort bis zur Bühne des Bohrhäusers auf, hinderten aber den Fortgang der Bohrarbeiten nicht. Das Tagebuch, welches über die Arbeit geführt worden



ist, ergibt, daß die Leistungen in dem umgeschlossenen Gebirge eben so groß, als beim offenen kleinen Bohrloche waren, und wenn darüber noch Zweifel entstehen könnten, weil eingewendet werden darf, daß das Vorhandensein dieses Bohrlochs das Bohren mit dem großen Meißel erleichtert habe; so muß dieser Zweifel doch vor der Gewissheit weichen, daß die letzten 80 Zelle unter diesem kleinen Bohrloche also ganz gewiß im geschlossenen Gebirge stehen, während hier dasselbe wie früher geleistet wurde.

Ich werde später auf dieses Verhältniß zurückkommen, und bemerke hier nur, daß am 20ten August zum erstenmale mit dem einfachen Meißel, wie er in Fig. 1. d. gezeichnet, gebohrt worden ist.

Da anfangs nur ein solcher Meißel vorhanden war, so mußte man mit ihm und dem Kronenbohrer abwechselnd arbeiten, und das Tagebuch ergibt, daß zwischen den Leistungen beider kein bemerkbarer Unterschied statt fand. — Dies liegt größtentheils darin, daß man, nachdem der einfache Meißel sich brauchbar erwiesen, gewöhnlich nur zwei halbe Meißel (die größten) in das Kernstück einsetzte, während die darin befindlichen Räume für die übrigen, durch passende Eisenstücke ausgefüllt wurden, und daß man sonach auch nur einen einfachen Meißel statt des Kronenbohrers hatte.

Die Arbeit ging unter ziemlich gleichbleibenden, und mit der Festigkeit des Gebirges im Verhältniß stehenden Leistungen ungestört bis zum 14ten September fort. Am diesem Tage brach in der Frühschicht einer der halben Meißel in der Mitte auf zwei. Alle Versuche dieses Stück zu Tage zu bringen mißlangen, weil es mit seiner flachen Seite auflag und zu schwach war, um mit einem Faßinstrumente gefaßt werden zu können.

Ich ließ darauf den Versuch machen, durch Öffnung des kleinen Bohrlochs die Wasser abzuspülen, um den abgebrochenen Meißel durch einen in das große Bohrloch hinunter gelassenen Menschen nehmen zu lassen; als aber diese Arbeit viel Schwierigkeit fand, entschloß ich mich, das nicht über 4 Pfund schwere, von Stahl förmlich entlößte Stück Eisen zu zerbehren, und ließ die Arbeit am 22ten October mit dem großen Meißel wieder beginnen.

Die Leistungen entsprachen ganz der Festigkeit des Gesteins, und der Bohrschlamm zeigte keine Spur von Eisen, was um so unbegreiflicher erscheint, als das früher eingelegte Modell die Lage des abgebrochenen Meißels angegeben hatte, und als dieser durch alle Fanginstrumente, als fast in der Mitte des Bohrlochs liegend, ungedeutet worden war. Am 31sten October brach der große Meißel dicht an seinem Zapfen ab, und alle Versuche zu seiner Wiedergewinnung, besonders mit dem Fangekorbe, von dem allein ein Erfolg erwartet werden konnte, blieben ohne Erfolg.

Ich sah voraus, daß ich mit den vielen Versuchen, welche zur Wiedergewinnung des abgebrochenen Meißels gemacht werden konnten, die immer kostbarer werdende Zeit des herannahenden Winters verlieren würde, und entschloß mich dazu, das kleine Bohrloch von unten öffnen zu lassen, in der Absicht, den Meißel durch Einhängen eines Bergmanns in das große Bohrloch heraus zu holen.

Das Öffnen glückte, die Wasser gingen ab, und das Bohrloch konnte befahren werden: aber man ergab sich, (S. Handzeichnung Bg. D.) daß das kleine Bohrloch & bedeutend von der Senkrechten abweichend, & nicht über dem Orte des großen Bohrlochs, in dessen einmündete, so daß das erstere in dieser Höhe voll

Wasser stehen blieb. Ich hoffte mit Leichtigkeit die schwache Wand  $\alpha$ , die beide Bohrlöcher trennt, durchstoßen zu können, ließe sich mit einer Lehrsche Bohrstange (Handzeichnung Fig. E.) machen, selbst auch in den ersten zwei Schichten 50 Zoll Wand durch; als diese aber stärker wurde, ging die Arbeit langsamer, und plötzlich entstand in einer Tiefe von 22 Lachter von oben ein Bruch in dem kleinsten Bohrloche, welchen aufzuwältigen alle Mühe vergeblich war.

Ich hätte nun an neuen Versuchen, den abgebrochenen Meißel durch Fanginstrumente zu gewinnen, zurückkehren müssen, aber wir waren inzwischen in der Mitte des Dezembers, die ganzen Ränge auf dem Hüte hingen von dem baldigen Durchschlage des Bohrlochs ab, denn es war gewiss, daß ohne diesen größten Wittermangel im nächsten Frühjahr eintreten würde, und so blieb mir nichts übrig, als diesen Durchschlag mittelst eines Uebersichthrechens von der Teufelungstrecke No. 2. aus zu bewirken; eine Arbeit, die sogleich angefangen wurde, und den beabsichtigten Zweck hoffentlich zeitig genug, wenn auch mit größeren Kosten, als es durch ein Bohrloch geschehen wäre, zu erreichen wird.

Der eigentliche Zweck ist also mit dem 18" Bohrloche nicht vollständig erreicht worden, ich glaube aber, daß man, nachdem 8½ Lachter mit dem großen Bohrloche abgebohrt worden sind, und das Ort desselben von der Hängebank des Schachts 19½ Lachter tief ansteht, wohl annehmen könne, daß der Versuch so großartige Löcher niederzubringen gelungen sei; ich glaube mit Zuversicht, daß ein neues Bohrloch mit dem kleinen Meißel Fig. 13, ohne Hindernisse wird niedertreiben werden können.

Es handelt sich jetzt nur noch darum, etwa abbrechende Stücke wieder zu gewinnen, und mir scheint, daß dies bei dem neuen Meißel nicht schwer sein könne, da er wohl kaum anders als im Zapfen brechen kann.

Seilbrüche sind wenig zu fürchten, denn bei der Construction der Bohrstange ist diese in solchem Falle sehr leicht zu fassen, und selbst mit dem Seile wieder zu Tage zu bringen.

Die ganze Bohrarbeit ist durch 3 Mann verrichtet worden, von denen 2 am Schwengel (Scheibenhebel), der dritte aber am Krükel gearbeitet haben.

Bei der Schwere des Bohrers, und weil kein Gegengewicht angebracht war, glaubte man Anfangs nicht über 4" Hub gehen zu dürfen; man überzeugt sich aber bald, daß bis 8 Zoll ohne irgend einen Nachtheil und mit größerem Erfolge genommen werden konnten, und dehnte ihn beim Schieferthon selbst über 10 Zoll aus. — Der Widerstand des mit Wasser gefüllten Bohrlochs, so wie die dadurch relativ geringere Schwere des Bohrers, läßt so hohe Hübe ohne Gefahr zu; bei trockenen Bohrlochern und festem Gestein würde ich aber doch kaum wagen, über 6 Zoll zu gehen, weil alle Theile des Bohrers, sonst zu viel leiden müssen.

Aus dem fortgeführten speciellen Tagebuch ergibt sich, daß 3 Mann, ein jeder 127 zwölfstündige Bohrschichten verfahren haben, daß also zusammen in 381 Schichten, bei einem Schichtlohn von  $10\frac{1}{2}$  Sgr. für die Schicht,  $8\frac{1}{2}$  Lachter, bei 20 Lachter Seigerteufe abgebohrt worden sind, wornach 1 Lachter an Arbeitslohn 16 Thaler 20 Sgr. gekostet hat. Diese Kosten sind noch höher, als sie bei einer regelmäßigen, durch keine Unglücksfälle unterbrochenen Bohrarbeit sein dürfen, und ich hoffe, daß solche bei Niederstoßung eines zweiten Bohrlochs ungleich geringer sein werden. Aber auch

so betragen sie immer noch nicht die Hälfte, ja kaum über  $\frac{1}{2}$  der Kosten, welche das Abteufen eines Schachtes erfordert haben würde, und in sofern hat die Abbohrung der  $8\frac{1}{4}$  Lachter nicht allein die auf den Versuch verwendeten Kosten, sondern auch die angeschafften Bohrer u. s. w. reichlich bezahlt.

Es kommt beim Bohren mit dem gewöhnlichen Gestänge viel häufiger vor als man gewöhnlich zugeben will, daß die Bohrlöcher von vorn herein schief gebohrt werden; beim Seilbohren kann dies noch viel leichter geschehen, und bei beiden Methoden ist es nur durch große Sorgfalt, die beim Anfange des Bohrlochs verwendet wird, zu vermeiden.

Diese Sorgfalt ist beim Anfangen des großen Bohrlochs beobachtet, die Latten, welche von der Schachtscheibe bis 3 Lachter unter der Hängebank aufgestellt werden mußten (weil die Wasser bis dahin auftreten konnten und der Schacht sehr naß war), sind mit aller Vorsicht genau senkrecht gestellt und fest verspreizt worden; auch hat man mit derselben Sorgfalt den Scheibenhebel richtig gestellt. — Die darauf verwendete Mühe ist nicht vergeblich gewesen, denn das große Bohrloch ist, wie die später angestellte Prüfung ergeben hat, vollkommen senkrecht und zirkelrund.

#### Fange - Instrumente.

Das Zerreißen des Bohrseils, das bei Bohrlöchern von kleinem Durchmesser so gefährlich werden kann, ist bei großen Bohrlöchern wenig zu befürchten, weil Raum genug vorhanden ist, jedes Instrument zur Wiedergewinnung anzubringen. Die Bohrstange selbst kann nicht wohl brechen, und ist, wenn das Seil reißt, mit einfachen Haken sehr leicht wieder herauszubringen; es bleibt daher nur der Bohrer selbst zu berücksichtigen,

bei dem in der früheren Construction Brüche aber auch um so gefährlicher waren, je weniger Angriffspunkte so breite, wenig dicke Eisenstücke darboten.

Als der halbe Meißel abgebrochen war, glaubte ich zum Herausbringen desselben kein besseres Instrument anwenden zu können, als eine einfache mit einem Rande oder Kranze umgebene Schaufel, wie solche in Fig. 22, 23 und 26 dargestellt ist. Das Gestänge muß hierbei, wenn das zu fassende Stück in der Mitte liegt, excentrisch gestellt, und nach der Stelle, wo dieses liegt, gedreht werden. Dann muß, weil die vordere Spitze der Schaufel etwas nach unten gebogen ist, das auf der Sohle des Bohrlochs liegende Stück unterfaßt und auf die Schaufel geschoben werden, von welcher wieder herabzufallen der Rand hindert.

Man hatte mit diesem Instrumente Versuche in einem über Tage ausgehauenen Bohrloche gemacht, die mit Erfolg gekrönt worden sind, auch hat man bei seiner Anwendung in dem Bohrloche des Wetterschachts das ganze Ort des Bohrlochs von allen Gesteinsstücken gereinigt und diese zu Tage gebracht; der abgebrochene Meißel hat damit aber nicht gefaßt werden können.

Ich versuchte das abgebrochene Stück dadurch wieder zu gewinnen, daß ich ein Loch darin bohren und eine Schraubenmutter darin schneiden wollte, in welcher die über dem Fange-Instrumente befindliche Schraube sich befestigen sollte. — Es wurde mit diesem Instrumente 36 Stunden gebohrt; man mußte nach allen Zeichen glauben, daß man das abgebrochene Stück gebohrt habe, allein der Erfolg zeigte, daß die Arbeit vergeblich gemacht worden war.

Ganz sicher glaubte ich nun mit dem Rangkorb meinen Zweck zu erreichen. Fig. 21 stellt dieses Instrument in verschiedenen Ansichten dar. — Die Federn

nehmen bei dem Einlassen in das Bohrloch den äußersten Umkreis desselben ein, und werden durch das Hinabgleiten der Kappe *k* mittelst der Schraube *S* bis auf wenige Zolle langsam zusammengedrückt, so daß nothwendig alles dazwischen liegende von der Feder gefaßt werden muß; aber auch dieses Instrument, obgleich die Versuche deutlich zeigten, daß die Spitzen der Federn alles zusammen gebracht hatten, was auf der Sohle des Bohrloches lag, brachte den abgebrochenen Meißel nicht zu Tage.

Es ist bereits erwähnt worden, daß nach vergeblich gemachten Versuchen die Bohrversuche in der Absicht fortgesetzt wurden, den abgebrochenen Meißel zu zerstösen, daß aber die erhaltenen Leistungen so gering waren, als wenn das Bohrloch vollkommen von allen fremden Gegenständen frei gewesen wäre. Es ist so nach in der That möglich, daß der abgebrochene Meißel in eine der vielen und zum Theil sehr weiten Klüfte gefallen, oder später geschoben worden ist, welche das Gestein hier in allen Richtungen durchsetzen. Ich vermute, daß diese Verschiebung durch die letzten Versuche mit der Suchschaufel geschehen ist, denn ich habe bereits angeführt, daß ein früher angebrachtes Modell die Lage des abgebrochenen Stückes ergeben hatte, obgleich der Abdruck in dem Letten wegen des großen Wasserstandes nur schwach und undeutlich war.

Zur Wiedergewinnung des großen Meißels ist nur der Fangkorb versucht worden, der Erfolg mußte aber ungünstig sein, weil das Anhängen seines oberen Theils die Federn verhinderte, vor Ort des Bohrloches zu kommen, und weil er durch die Bohrstange sehr fest eingeklemmt worden war. In dem Augenblicke nämlich, wo der Bruch geschah und die Bohrstange plötzlich 9 Zoll sank, glaubte man in eine Kluft gekommen zu sein, und

bohrte noch einige Minuten fort, stieß also den abgebrochenen Meißel immer fester.

Bei der Form dieses Meißels und der Lage, die er im Bohrloche nothwendig einnehmen muß, dürfte es wirklich schwer sein, ein Instrument anzugeben, dessen man sich mit Wahrscheinlichkeit des Erfolgs zu seiner Wiedergewinnung bedienen könnte; Ich muß wenigstens gestehen, daß es mir bis jetzt noch nicht damit gelungen ist, und da der neue größere Meißel eine solche gefährliche Stellung nicht einnehmen kann, so hoffe ich, daß man hier nicht mehr in den Fall kommen werde, eines solchen Instruments zu bedürfen, daß vielmehr der einfache Geißels für die meisten Fälle hinreichen werde.

Es sind von mehreren hiesigen Beamten zur Wiedergewinnung des großen Meißels verschiedene Fanginstrumente vorgeschlagen worden, die zum Theil recht sinnreich erdacht waren; da mir aber bei der Lage der Sache der Erfolg sehr zweifelhaft schien, und ich die Kosten ihrer Anfertigung, so wie die Kosten der Versuche selbst scheute, ausserdem schon die Absicht hatte, dem Bohrer eine ganz andere Form zu geben; so liefs ich es bei den Versuchen der eben beschriebenen Instrumente bewenden, und muß der Zukunft auch hier das Bessere überlassen, dessen die ganze Bohrverrichtung noch gar sehr bedürftig ist.

Bei der Möglichkeit, so weite Bohrlöcher ohne große Unbequemlichkeit befahren zu können, würde vielleicht bei nicht so wasserreichem Gebirge das einfachste Mittel, abgebrochene Stücke wieder zu gewinnen, das Einbringen einer Druckpumpe, und mittelst dieser das Entleeren des Bohrlochs vom Wasser sein; immer aber dürfte dieses Mittel, wo kein anderes wirken will, übrig



bleiben, um die Einstellung sehr wichtiger Bohrlöcher zu verhindern.

Bei dem Bohrversuche auf der Gerhardgrube würde ich die Entleerung des großen Bohrlochs vom Wasser auch durch Einbringung eines Hebers haben bewirken können, allein das Füllen der Röhren und das rechtzeitige Oefnen derselben ist bekanntlich schon im Freien schwierig, und würde es in einem Bohrloche, worin ein Mann wenig freie Bewegung hat, noch viel schwieriger gewesen sein.

Dann schien mir auch das Durchstoßen der Wand zwischen den beiden Bohrlöchern so leicht und mit so wenigen Kosten verbunden, daß ich nur einige Schichten darauf wenden zu dürfen glaubte. Daß ein Bruch im kleinen Bohrloche entstehen werde, konnte niemand erwarten, und daß dies eintrat, bleibt mir heute noch unerklärlich, wenn ich nicht annehme, daß ein Stück von der Leitstange darin stecken geblieben ist, was die Bohrbauer in Abrede stellen, was sich aber nach erfolgtem Durchschlage aus dem Uebersichbrechen zeigen wird. Ueber den Nutzen großer Bohrlöcher für den Bergbau dürfte wohl wenig Meinungsverschiedenheit herrschen.

Wenn es unter allen Umständen gelingt, mit den eben beschriebenen Instrumenten oder mit verbesserten Vorrichtungen tiefe Bohrlöcher niederzustossen, dann wird man überall das Abteufen der Wetterschächte entbehren, und die Hälfte auch  $\frac{2}{3}$  der Kosten ersparen können, Holz und Mauermaterialien, Haldeplätze gar nicht in Rechnung gebracht. Muß man aber zur Abführung der Wasser, und zur Wetterversorgung die Wetterschächte mit den Grubenbauen in Verbindung setzen, bevor man abteufen kann, dann treten die Kosten dieser Bohrarbeiten den Ersparungen beim Niederstoßen großer Bohrlöcher hinzu, die oft eben so groß wie die der letztern

selbst sind. — Es ist eine sonderbare Erscheinung, daß nach dem, was die Erfahrung bis jetzt gelehrt hat (das Abbohren des kleinen und des großen Bohrlochs im Wetterschachte Nr. 2. der Gerhardgrube) die Leistungen der Bohrhäuer bei Bohrer von  $4\frac{1}{2}$ " und 18" ganz und gar nicht so verschieden sind, wie man nach der Differenz der Durchmesser erwarten dürfte.

Nach der meinem früheren Aufsatze beigefügten Bohrtabelle ist mit dem kleinen Seilbohrer etwa das Doppelte, wie mit dem 18zölligen Bohrer geleistet worden, mit dem Gestänge aber wenig mehr als mit diesem.

Daß Bohrlöcher von kleinem Durchmesser die Wetterschächte nicht zu ersetzen vermögen, wird jeder Bergmann erfahren haben. Bohrlöcher von 18zölligem Durchmesser müssen diesen Zweck aber erfüllen, gewiss wenigstens in den meisten Fällen.

Da alle Hindernisse, welche dem Abteufen tiefer Wetterschächte entgegenstehen, bei dem Gangbergbau in der Regel größer als bei dem Steinkohlenbergbau sind, und da der erstere gewöhnlich ärmer als der letzte ist; so hoffe ich, daß dieser auch besondern Nutzen aus den großen Bohrlöchern ziehen werde.

Freilich bleibt noch vieles zu bessern, ehe der Erfolg des Abbohrens großer Bohrlöcher mit dem Seilbohrer als völlig gesichert betrachtet werden kann; allein ich hoffe, daß die Verbesserungen nicht ausbleiben werden, wenn dieser Aufsatz wie ich es wünsche Veranlassung zur Fortsetzung der Versuche in verschiedenen Bergrevieren giebt.

# Ueber die Anwendung der erhitzten Luft bei dem Hochofen zu Malapane

Von

Herrn Wachler.

Auf allen Hüttenwerken, wo man den Versuch anstellt, die Gebläseluft vor dem Ansetzrömen zu Düsen zu erhitzen, sind höchst glänzende Resultate erzielt worden. Die hier folgende Mittheilung des Herrn Wachler wird den praktischen Metallurgen willkommen sein. Es ist zu erwarten, daß in wenigen Jahren kein Gebläse mehr wird gefunden werden, welches mit einer Vorrichtung zur Erhitzung des ausströmenden Windes versehen ist. Bei den Hochöfen scheint die Benutzung der Gichtensflamme, oder überhaupt der im Gichtraum sich entwickelnden Hitze, am einfachsten und wohlfeilsten zum Zweck zu führen. Sollte sich dies, wie sehr wahrscheinlich, durch die Erfahrung ergeben, daß die Vortheile in dem Verhältniß zu nehmen, welchem die Temperatur des Windes erhöht wird, dürfte, wenigstens bei den Hochöfen, welche mit Schmelzkohlen und Koaks genährt werden, die Aufstellung

sonderer Erhitzungsvorrichtungen, wie in Schottland und England, nicht umgangen werden können.

Ueber den Grund der Erscheinung sind schon verschiedene Meinungen laut geworden. Aus rein theoretischen Gründen würde aber schwerlich ein Eisenhüttenmann veranlaßt worden sein, die Erhitzung der Gebläseluft zu versuchen, denn ein solcher Versuch würde der ganz allgemeinen und wohl begründeten Erfahrung entgegen gewesen sein, daß der Betrieb der Hochöfen im Winter jederzeit mit größerem ökonomischen Vortheil als im Sommer verbunden ist. Eine, durch den Zufall dargebotene Erfahrung hat also, wie so oft in anderen Fällen, auch hier die Veranlassung zu einer Vervollkommnung des Hüttenwesens gegeben, welche so wichtig und so bedeutend ist, daß mit derselben eine neue Epoche für das Schmelzwesen beginnen wird.

K.

Bei den zu Malapane angestellten Versuchen, mit Anwendung der erhitzten Luft bei dem Betriebe des Hochofens, wollte man eine besondere Erhitzungs-Vorrichtung nicht anwenden, weil es die Localität nicht gestattete und weil man befürchtete, daß eine besondere Feuerung bei dem Gebrauch von einem kostbaren Brennmaterial den zu hoffenden Nutzen wieder absorbiren würde. Die Erwärmungsart wie in Hausen und Albrugg, durch ein über der Gicht angebrachtes Röhrensystem ließe eine Störung beim Aufgeben besorgen. Die zu Wasseraufingen gewählte Vorrichtung, bei welcher die Gichtenflamme in einen Ofen geleitet wird, in welchem die Erhitzung der Röhren statt findet, ist äußerst einfach und zweckmäßig und erinnert an die schon an einem anderen Ort im Archiv für Bergbau und Hüttenwesen (B. VI. S. 369.) mitgetheilte Benutzung der Gichten-

flamme zur Benutzung bei einem Kalkofen. — Wahrscheinlich wird daher auch diese Vorrichtung in der Folge dort eine allgemeine Anwendung finden, wo die Erhitzung der Gebläseluft nicht durch besondere Heizöfen, sondern durch die Gichtenflamme, zur Ersparung des Brennmaterials geschehen soll. Man wünschte indeß, zu Malapane eine noch einfachere Vorrichtung zu versuchen und die Erhitzung der Luft, nach einem von dem Herrn Ober-Berg-Rath Reil gemachten Vorschlage, durch den obern Theil des Kernschachtes (in dem Gichtenraum) angebrachte gusseiserne ringförmige Kästen zu bewerkstelligen. Diese Kästen sollten mit einer von ihren Flächen den innern Ofenraum begrenzen, und unmittelbar durch die im Ofenschacht sich entwickelnde Hitze die erforderliche Erwärmung erhalten.

Die Vorrichtung sollte im Allgemeinen dergestalt getroffen werden, daß die aus dem Gebläse strömende kalte Luft, in einer besondern Röhrentour, dicht hinter dem Kernschachte und im Rauchgemäuer des Ofens, zu den aus zwei getrennten und mit einem Halse in Verbindung stehenden, in der Gichthöhe des Schachtes angebrachten Erwärmungskästen hinaufgeführt, in diesen Kästen, beim Durchgange durch dieselben erhitzt, und in einer zweiten Röhrentour neben der erstern als erhitze Luft zur Form wieder hinabgeleitet ward; Um den im obern Theil des Schachtes anzubringenden beiden Erwärmungskästen oder Ringen eine möglichst hohe Temperatur durch eine große Erwärmungsfläche ertheilen zu können, wurde ihnen bei 18 Zoll Höhe nur eine Breite von 6 Zoll zugetheilt.

Zur Verdeutlichung der hier folgenden Beschreibung der gewählten Vorrichtung nehme ich auf die Zeichnung Taf. XI. Bezug, auf welcher:

Fig. 1. den Querschnitt des Malapaner Ofens

in der Formhöhe darstellt, nebst Windleitung und Schöpferd

Fig. 2. den Querschnitt des Ofens in der Gichthöhe und des Erhitzungs-Apparates

Fig. 3. den Längendurchschnitt durch den Vorherd, und

Fig. 4. den Längendurchschnitt durch die Form darstellen. Der obere Erwärmungskasten, 7 Zoll unter der Gichtöffnung beginnend, um noch mit einigen Schichten Schachtziegeln zur besseren Bewahrung des Gichtandes belegt werden zu können, geht 18 Zoll in den Schacht hinab und steht durch einen 6 Zoll hohen und 16 Zoll im Lichten weiten Hals mit dem untersten, ebenfalls 18 Zoll hohen Erwärmungskasten in Verbindung, so daß beide zusammen oder der gesammte Apparat 3' 6" hoch sind und sich von der Gicht ab gerechnet 4' 1" tief in dem Schachte befinden. Bei diesen Dimensionen wurde die Weite der Windleitungsröhren von 9" Durchmesser im Lichten oder von 63,5 Quadratzoll Querschnitt zum Anhalten genommen, indem 16" Höhe und 4" lichte Weite des Erwärmungskastens ebenfalls 64 Quadratzoll im Querschnitt giebt.

Der Anfertigung dieser Erwärmungskasten aus dem Ganzen stellten sich vielerlei Hindernisse entgegen, nicht sowohl des Formens und des Gießens wegen, sondern besonders wegen des sehr schwierigen Aufbringens auf den Kernschacht. Sie mußte daher nur aus 3 Stücken zusammengesetzt werden, welche durch Kränze ihre Verbindung erhielten. Um aber bei der ungleichen Erhitzung der zu einem Ganzen verbundenen Theile eine Ausdehnung derselben möglich zu machen, wurde jeder aus 3 Stücken bestehende Erwärmungsring nicht geschlossen, sondern er erhielt an einer Stelle eine Oeffnung von 6 Zoll Breite. Diese offenen Enden wurden

mit Felsen versehen, woran Deckplatten verkeilt und verkittet wurden. Eine solche Unterbrechung der Röhre oder der Kasten war auch schon wegen der Zuführung und Ableitung des Windes nothwendig. Zu diesem Zweck befindet sich an der rechten Seite des unteren Kastens ein Halsrohr, welches mit der den kalten Wind zuführenden Röhrentour verbunden ist. Der hier durchströmende kalte Wind aus dem Gebläse durchläuft den Kasten, und wird an dessen äußerstem Ende, wo sich, in dem mit Deckplatten verschlossenen Zwischenraum, der beide Kasten in Verbindung setzende befindet, in den obern Erwärmungskasten geführt. Nachdem er diesen ebenfalls durchströmt hat, gelangt er zum verschlossenen entgegengesetzten Ende des Ringes oder Kastens, wo sich das die heiße Luft zuführende Halsrohr befindet, das mit der zweiten Röhrentour, welche die erhitze Luft zur Form abführt, in Verbindung steht.

Die mit diesem Erwärmungs-Apparat verbundene die kalte Luft zuführende Röhrentour steigt aus dem rechten Formgewölbe, welches dem Gebläse zunächst gelegen ist, unmittelbar hinter dem Kernschacht in die Höhe, so daß die Kränze der Röhrentour nur 1 bis 2 Zoll von dem Kernschacht entfernt sind. Die von oben nach unten führende Röhrentour, durch welche die erhitze Luft zu den Formen geleitet wird, liegt neben der Röhrentour, die den kalten Wind dem Apparat zuführt. Nur in der Höhe des Erwärmungs-Apparates sind beide Röhrensysteme rechts und links gewendet, um die Verbindung mit den an dem oberen und unteren Erwärmungskasten befindlichen Halsen anzuwerkstelligen.

In dem rechten Formgewölbe ist die Röhrenleitung für die kalte Luft mit der alten Windleitung in Ver-

binderung gesetzt; auch ist dort eine Vorrichtung getroffen, um die Röhrentour für die erhitzte Luft in einem Ventilkasten zu sammeln und den Formen zuzuführen. Für die Zuführung der erhitzten Luft zur linken Form hat man die alte Röhrentour daher auch beibehalten können.

Hierbei muß ich jedoch bemerken, daß man, um bald zu einem Resultat zu gelangen, zuerst nur die Absicht hatte, mit einer Form zu blasen und deshalb das dem Gebläse zunächst befindliche rechte Formgewölbe wählte, weshalb die Vorrichtung nur zum Betrieb des Ofens mit dieser rechten Form entworfen und ausgeführt ward. Weil der Ofen früher aber immer mit 2 Formen betrieben worden war, so entschloß man sich später, um eine vollständigere und genauere Vergleichung des Betriebes mit kalter und erhitzter Luft anstellen zu können, auch bei der linken Form die Vorrichtung zu treffen, mußte nun aber, weil die Erwärmungs-Vorrichtung bereits eingebracht war, auf eine besondere unmittelbare Verhinderung des erhitzten Windes mit dieser linken Form verzichten, und die heiße Luft mit Beibehaltung der alten Röhren unter dem Ofen durchführen.

Mehr jedoch als diese Erwärmungs-Vorrichtung zeichnet sich vor den bis jetzt bekannten die Einrichtung der Zuführung des heißen Windes zu den Formen aus. Es war dabei nicht allein die durch die Anwendung der erhitzten Luft bedingte Weglassung der ledernen Schläuche, mit welchen die Düsen verbunden sind und die dafür zu wählende Einrichtung bei der Fortführung der erhitzten Luft mittel eiserner Röhren zu berücksichtigen, sondern man mußte diese Einrichtung auch zugleich so treffen, daß eine völlig freie Bewegung der Düse, ein möglichst leichtes Vor- und Zurückziehen



derselben, und jede durch den Gang des Ofens gebotene Veränderung in der Lage und Richtung der Düsen, eben so leicht und schnell bewerkstelligt werden konnte, als dies durch Hilfe der ledernen Schläuche dem gewöhnlichen Betriebe des Ofens mit kalter Luft ausgeführt wird. Die zu diesem Zweck gewählte ausgeführte Vorrichtung mag zwar etwas zusammengesetzt erscheinen, aber sie entspricht auch in jeder Hinsicht den Anforderungen und dürfte daher allgemeine Empfehlung verdienen.

Die Einrichtung der Windführung bei beiden Formen ist vollkommen gleich, nur mit dem schon oben erwähnten Unterschiede, daß im rechten, dem Gebläse zugelegenen Formgewölbe, die Zuleitung der kalten Gebläseluft nach dem obern Erwärmungs-Apparat, ebenso die Abführung der erhitzten Luft nach dem Ventilkasten dieser Form geschehen, von wo sie dann die heiße Luft in der frühern, jetzt nur mit kalter Luft vollkommen gedichteten Röhrentour unter dem Ofen durch, nach dem Ventilkasten der linken Form führt ist.

Die Ventilkasten haben zur Regulirung des zum Ofen zuzuführenden Wind-Quantis einen genau passenden horizontalen Schieber, welcher auf einem an den Ventilkasten angeschraubten Rahmen dicht aufgeschliffen ist, und mittelst Kurbel und Schraube auf- und zugeschraubt werden kann.

An den Ventilkasten ist mittelst eines Messingkrumme Knierohr befestigt, welches mit geschmiedeten Keilen zuvor in die gehörige Lage gebracht und am Ende nächst gut verkittet ist. Da es jedoch an seinem andern Ende genau abgedreht und geschliffen werden muß, so hat es zur bessern Centrirung an seiner Krümmung einen angegossenen Ansatz, womit es nicht nur auf

Drehbank angebracht, sondern welcher auch demselben als Unterstützungspunkt der auf diesem Rohre ruhenden weiteren Windführung benutzt worden ist. Von diesem Rohre an bis zur Düse sind alle die folgenden Stücke nicht mehr gekittet, sondern als lauter bewegliche Theile genau abgedreht und zusammen geschliffen, welche Arbeit so ausgezeichnet gut ausgeführt ist, daß sie sich nicht nur sehr leicht ihnen Zwecken gemäß bewegen lassen, sondern auch als aufs vollkommenste luftdicht sich bewähren.

Das auf diesem krummen Rohre befindliche Knierohr ist an beiden Enden mit eingelegten geschmiedeten, genau gedrehten und eingeschliffenen Ringen versehen, welche durch die in diesem Rohr angegossenen Knaggen, und ebenfalls genau eingedrehten und geschliffenen, an diesem Rohr angeschraubten Deckkränzen festgehalten werden, so daß dieses Knierohr mittelst einer Stellschraube, die sich in einem, in dem krummen Rohr festgeschraubten geschmiedeten Stege bewegt und mit einem feinen Gewinde versehen ist, durch eine Kurbel auf dem krummen Rohre nicht nur 12 Zoll senkrecht auf und nieder schieben, sondern auch frei um seine Achse drehen läßt.

An dem entgegengesetzten Ende befindet sich ein Rohr, welches ebenfalls 18 Zoll lang genau abgedreht, leicht vor- und rückwärts beweglich ist, und die genaue Stellung der Düse zur Form nicht nur möglich macht, sondern auch sammt der daran befindlichen, weiter unten zu erwähnenden Nufs, ganz und gar in das Knierohr zurückgeschoben werden kann, welches nothwendig ist, um bei dem etwa erforderlichen Umformen nicht allein die Düse abzuschrauben und wegzunehmen, sondern auch die den Raum beschränkende Röhre, an

welcher die Düse befestigt ist, für die Zeit des Umformens zu entfernen.

Der schwierigste Theil der Windführung für die Aufertigung ist die, die Düse und das letzte Rohrstück verbindende Nuss, oder die Kugel, welche auf das genaueste abgedreht und in die sie umgebende Hülle eingeschliffen sein muß. Die Kugel-Umfassung wird so vorgerichtet, daß man sie nach ihrer völligen Bearbeitung in 2 Hälften theilen konnte, welche mittelst eines geschmiedeten Ziehrings, das Rohr mit der Kugel luftdicht zusammen halten sollten; man fand jedoch später, daß dies bei möglichst sorgfälliger Bearbeitung und etwas längerem mühsameren Einschleifen nicht unbedingt erforderlich sei, weshalb man sie auch nicht aus zwei Theilen zusammen setzte, sondern nur zum festen Anziehen an die Kugel, zwei etwas schräge eingeschnittene konische Schrauben anbrachte, welche dem Zweck vollkommen entsprachen. Durch diese Kugelbewegung, welche in ihrer Ausführung nichts zu wünschen übrig ließ, ist die nach allen Richtungen freie und leichte Bewegung der Düse möglich gemacht, und hierdurch für den Betrieb selbst ein wesentliches Hinderniß völlig beseitigt worden. Mit dem schwachen Formhaken kann der Schmelzer der Düse jede beliebige Aenderung geben; und selbst durch Unterlage eines Stückchen Blechs die Düse so genau zum Formauge richten, als dies bei der Verbindung der Düsen mit der Windleitung durch lederne Schläuche früher möglich gewesen. Hat man durch das mit der Kurbel versehene Kugrohr die Stellung der Windführung in horizontaler Richtung bewerkstelligt, so wird durch das Verbindungsstück die Entfernung der Düse in der Form durch Vor- oder Zurückschieben dieses Rohrstücks und dann der Düse selbst

eine der Windführung entsprechende und für nöthig erachtete Lage erteilt.

Die Einbringung der Erhitzungs-Vorrichtung in den Schacht des Ofens, ward in folgender Art bewerkstelligt. Nach dem Anbrechen des alten Kernschachtes wurde in dem Rauchgemäuer ein 4 Fuß breiter, 2 Fuß tiefer Einbruch an der rechten Formseite von der Gicht bis zum untersten Tragebalken ausgehauen, die Öffnungen zum Einbringen der krummen Röhren in die schräge über dem Formgewölbe befindliche Platte wurden ausgebohrt und zuerst diese beiden krummen Röhren eingebracht und 19 Zoll von Mittel zu Mittel von einander entfernt, gut abgesteift und unterstützt. Eine auf der Gicht angebrachte Winde erleichterte die alsdann von der Ofenbrustseite erfolgende Aufbringung der 4 Stück 9füßigen Röhren, welche aber gleich so gestellt werden mußten, daß ihre obere Mittellinie genau 4 Fuß von dem Hohofen-Mittel entfernt war. Die Röhren wurden sodann an einem oben auf der Gicht angebrachten Balken mittelst Hakenschrauben in ihrer richtigen Lage feststehend erhalten, in den Kränzen fest zusammengeschraubt und durch Risenkitt sorgfältig verdichtet. Die erforderlich gewesene Rüstung ward sodann entfernt und die zur Aufführung des neuen Kernschachtes erforderliche Chablone eingebracht. Vor dem Beginn der Kernschachtmauerung wurden die beiden im Formgewölbe hervorragenden krummen Röhren so ummauert, daß zwischen den Röhren und der Mauerung ein  $1\frac{1}{2}$  bis 2 zölliger Spielraum blieb. Weiter aufwärts ward dann beim Fortführen des Kernschachtes gleichzeitig der die Röhren enthaltende Einbruch an den ohne weiteren Verband stehenden Seiten- und Rückflächen begründet, doch stets ohne Verband mit dem eigentlichen Kernschacht fortgeführt, eben so auch zwischen

beiden Röhrensträngen eine aus einem halben Ziegel starke Zuoge mit aufgeführt. Um aber diesen nebeneinander stehenden, gleichweit vom Kernschacht entfernten Röhrensträngen eine freie Ausdehnung zu gestatten, wurde die Begränzung des sie umgebenden Mauerwerks so fortgeführt, daß durch eine Versenkung bei den Kränzen, unter diesen, ein Spielraum von 3 Zoll blieb, der sich über den Kränzen wieder bis auf  $1\frac{1}{2}$  Zoll an den Röhren angeschlossen, wodurch Röhrenstränge bis oben hinauf eine freie Ausdehnung nach oben oder unten erhielten, und ihnen auch die Ausdehnung des Schachtes nicht nachtheilig werden konnte. Sie wurden also eigentümlich in einem geschlossenen Canal fortgeführt. Als der Kernschacht bis zur Oberfläche dieser Röhren in die Höhe gebracht worden war, und nun der unterste Erwärmungskasten eingebracht werden mußte, wurde zuerst zur möglichsten Schonung für den Schacht ein die Schachtstärke deckender eiserner Kranz, aus 3 Stücken bestehend, aufgelegt, und dann wurden die noch fehlenden Gufwaaren mittelst des Gichtaufzuges aufgebracht. Als der unterste, aus 3 Stücken bestehende Erwärmungskasten in seinen einzelnen Theilen aufgebracht, zusammengesügt und in die richtige, genau mit dem Kernschachte übereinstimmende Stellung gebracht worden war, so daß mit den Brechstangen nicht mehr gearbeitet werden durfte, folglich auch eine Beschädigung des obern Schachtes nicht mehr zu befürchten war, wurde er mittelst eines Hebels stellenweise um so viel gehoben, als nöthig war, um den nur zur Schonung des Putters untergelegten eisernen Kranz stückweise wieder herausziehen zu können, so daß der Kasten mit seinen Kränzen unmittelbar auf dem Kernschacht ruhte. Weil diese Erwärmungskasten nur 6 Zoll Breite hatten, daher nur auf der Hälfte der 12 Zoll breiten Schachtziegel

aufstanden, so besorgte man, daß sie, bei ihrem bedeutenden Gewicht, beim Schadhafthwerden des Schachtes leicht eine Senkung, wohl gar ein völliges Einstürzen erleiden könnten. Um solchem Unfall vorzubeugen, wurden nach den Diagonalen des Gichtmantels 4 Stück sehr starke gegessene eiserne Platten (Roheisengänze) untergezogen, so daß diese den Apparat mit tragen halfen. Auf den unteren Erwärmungskasten ward nun mit geringer Mühe der obere aufgebracht und befestigt; weil er jedoch nur durch den Communications Hals an einer Stelle unterstützt war, so mußte er vor der Untermauerung und vor dem mit Sorgfalt auszuführenden Anschließen der Verbindungsrohren, gehörig unterstützt werden. Dann wurden alle Rüstungen vollends fortgeschafft, und es erfolgte die vorsichtige und höchst sorgfältige Untermauerung der Kasten, und der sie trennenden Längeneinschnitte, nach welcher Arbeit die Chablone für den eingesetzten Kernschacht aus dem Ofenschacht herausgeschafft werden konnte. Beim Hintermauern der Kasten beobachtete man dasselbe Verfahren wie bei den Röhren und ließ wegen der Ausdehnungsverhältnisse über 1 Zoll Spielraum. Des schnelleren Austrocknens wegen wurden nach den Außenseiten noch Luftzüge gebildet, welche jedoch später beim Betriebe des Ofens, als entbehrlich und Hitze raubend, wieder zugemauert wurden.

Bei allen Wechseln, sowohl bei den obern Erwärmungskasten als bei allen Röhren, sind an den Kränzen noch  $\frac{1}{8}$ " stark hervorragende Dichtungskränze angegesen, welche befeilt, genau aufeinander passend vorge richtet wurden. Erst dann ward der übrige Raum zwischen den Kränzen mit möglichst fest eingetriebenem Eisenkitt, (aus 4 Theilen Salmiak, 1 Theil Schwefel und 15 Theilen Eisenfeilspähnen) ausgefüllt. Dieser Kitt ver-

bindet sich, wenn er langsam erhärtet ist, so fest an dem Eisen, daß er sich selbst in der stärksten Gegend nicht ablöst. Hierdurch bezweckte man, bei einem allfälligen Undichtwerden dem zu großen Windverlust zu zubeugen, indem derselbe im ungünstigen Fall nur durch eine sehr feinen Oeffnung entweichen konnte.

Weil die Ausführung des Erwärmungs Apparats die bereits weit vorgerückte Hüttenreise des Ofens so war es bei den erforderlichen vielen neuen Modellen nicht möglich, alle Gufswaaren vor dem Niedersetzen des Ofens anzufertigen, und man mußte sich begnügen, diejenigen Theile vollständig zu erzeugen, welche bei der Zustellung durchaus eingebracht werden mußten, um demnächst beim Wiederauflösen des Ofens mit kalter Luft die noch fehlenden Stücke nachzusetzen und dann erst einzubringen. Solchergestalt war es nur möglich, den vollständigen Apparat nebst Röhren bis zum Anschluß an die alte Windleitung zu bringen, so daß die beiden krummen Röhren im Formgewölbe noch abgesteift hervorragten, wozu nun der feste Anschluß bewerkstelligt werden sollte.

Der Ofen wurde mit kalter Luft angeblasen, erst in der 15ten Betriebs-Woche war man mit der gesammten Bearbeitung der fehlenden Stücke zu den Formen so weit gediehen, daß der Anschluß erfolgen konnte. Der Ofen war in sehr gutem Gange und lief auch in größter Hitze. Durch den 15 wöchentlichen Betrieb des Ofens mit kalter Luft, hatten sich im Formgewölbe hervorragenden 2 krummen Röhren auffallend verlängert, und zwar die eine um  $2\frac{1}{2}$  Zoll, die andere um 2 $\frac{1}{2}$  Zoll. Diese Verlängerung war dem Schwinden oder Setzen des gesammten Kernstückes sammt des darauf befindlichen Apparats beigemessen worden, weshalb nicht allein ein Undichtwerden

Leitung zu befürchten war, sondern daraus auch der Nachtheil entsprang, daß die schon sämmtlich fertigen Anschlußröhren nicht mehr passen konnten. Eine ferner mögliche Ausdehnung berücksichtigend, war man genöthigt eine neue Muffen-Verbindung, worin die Röhren noch freien Spielraum hatten (wie die Zeichnung angiebt) anzubringen.

Bei Einbringung der zur Windführung erforderlichen Gufsstücke, so wie bei dem Anschluß und der Verbindung derselben mit dem Gebläse und dem obern Erwärmungs-Apparat, mußten sowohl der Ofen als die Frischfeuer \*) während dieser Einwechselung und Dichtung, welche nur langsam erfolgen konnten, jedesmal in Kaltlager versetzt werden. Dadurch ward das Bedürfnis fühlbar, nicht allein den Ofen und die Frischfeuer ganz von einander unabhängig zu machen, sondern auch die Einrichtung zu treffen, daß ohne Zeitverlust der Ofen sowohl mit kalter Luft als auch mit erhitzter Luft betrieben werden könne, ohne an den Röhrentouren zeitraubende Veränderungen vornehmen zu müssen. Weil alle benötigten Gufswaaren bereits vorhanden waren, und nur mit Zeitverlust neue, hiezu besonders vorgerichtete und mit Ventilen versehene Kasten hätten beschafft werden können, so blieb nichts übrig, als den kürzesten Weg zur Erreichung des gedachten Zweckes zu wählen, welcher darin bestand, daß man dem einzuwechselnden Knierohr, zwischen dem Regulator und der alten Windleitung, welches zugleich die kalte Luft zum obern Erwärmungs Apparat führte, 2 Windabsperungs-Klappen noch nachträglich zutheilte. Die eine Klappe schloß die Verbindung mit der alten Windleitung

---

\*) Das zu Malapané vorhandene Cylindergebläse liefert nämlich den Wind für den Hohofen und für zwei Frischfeuer.



ab, und durch die zweite, im Knie dieses Rohres befindliche und geöffnete Klappe, ward dem aus dem Gebläse strömenden Winde der Zutritt in den oberen Apparat gestattet.

Wenn gleich diese durch die Nothwendigkeit gebotene Einrichtung bei der sorgfältigsten Ausführung zwar keinen ganz vollkommen dichten Abschluß erlangen ließ, so zeigte sich der Windverlust nach angestellter Probe doch so höchst unbedeutend, daß derselbe durch diese Einrichtung für den Betrieb erlangte Vortheilen nicht in Vergleich gestellt werden konnte.

Durch die beiden Windabsperrenklappen wurden nachstehende Zwecke in kürzester Zeit erreicht.

1. Sind beide Klappen geschlossen, so gelangt das Gebläse weder Wind zum Apparat noch zum Ofen, so daß die Frischfeuer können ungestört fortarbeiten.

2. Ist die eine Klappe nach der Zuführung zum des obern Erwärmungs-Apparats geöffnet, dagegen nach der Windleitung hinführende geschlossen, so kommt die dem Ofen zugeführte Gebläseluft durch den Erwärmungs Apparat hindurch, kommt als erhitzte Luft in den Ventilkasten der rechten Form wieder herab, geht durch die abgesperrte Klappe, an einem anderen Ausweg gehindert, durch die abwärts führende Windleitung unter dem Ofen hindurch auch als erhitzte Luft zur linken Form. Hierbei war nur der Nachtheil zu besorgen, daß bei dieser geschlossenen Klappe der einen Seite die kalte Gebläseluft, auf der andern die erhitzte Luft abgeschlossen wird, und durch ein etwa statt findendes Entweichen von etw kalter Luft, die Temperatur der erhitzten Luft erniedrigt werden könnte; indess ist diese Befürchtung durch den längere Zeit fortgesetzten Betrieb mit heißer Luft nicht bestätigt worden. Der Temperatur-Unterschied

der erhitzten Luft zwischen beiden Formen muß wohl mehr der langen, eine große Fläche darbietenden Windleitung zugeschrieben werden, als der obigen Ursache.

3. Gewähren diese Klappen noch den großen Vortheil, daß, wenn es die Umstände erfordern sollten, der Betrieb mit heißer Luft sofort durch Verschluss der obern Klappe und durch das Oeffnen der untern, mit dem Betriebe mit kalter Luft verwechselt werden kann, indem der kalten Luft dadurch der Zutritt in den obern Apparat verschlossen und der Weg nach beiden Formen wie früher geöffnet ist, wodurch also für den ungestörten Betrieb des Ofens in keinem Fall etwas zu befürchten war.

Zur Beobachtung der Temperatur der erhitzten Luft, sind, auf beiden Ventilkasten sowohl, als auf dem Rohr, welches die erhitzte Luft aus dem obern Erwärmungskasten abführt, Oeffnungen von 1 Zoll Weite angebracht, welche durch eingeschliffene geschmiedete Pfropfen verschlossen sind, und zur Aufnahme eines Thermometers dienen. Es ward dazu ein von Greiner in Berlin angefertigtes Thermometer von Glas, bis auf 280 Grad Reaumur getheilt angewendet, welches sich in einer Messinghülle befindet, die zur Beobachtung der Temperaturgrade mit einem längs der Scale fortlaufenden Schlitz versehen ist.

Ueber die Ermittlung der Windpressung, ist Folgendes anzuführen. Die beim Betriebe des Hohofens mit kalter Luft hier vorhandenen Windmesser, bestehen aus einer buchsbaumernen Büchse mit Glasröhre und angebrachter messingenen Scala. Sie haben unten an dem Quecksilberbehälter einen conischen, mit Korkholz umgebenen Zapfen, mit welchem sie in die Oeffnung des Ventilkastens eingebracht werden. Diese Windmesser

konnten zur Ermittlung der Pressung der erhitzten Luft nicht angewendet werden, und es war daher nothwendig, statt des Quecksilber-Windmessers eine andere Vorrichtung anzuwenden. Dazu gab die Anbringung von Sicherheits-Ventilen auf den Ventilkasten Gelegenheit. Diese Ventile glaubte man nämlich anbringen zu müssen, um in dem Fall, wenn etwa bei einer oder der andern, oder auch bei beiden Formen ein Absperren des Windes durch den Schieber, während des Ganges des Gebläses nothwendig werden sollte, die durch die Hitze ausgedehnte Luft nicht nachtheilig auf das Gebläse zurückwirken könne, sondern durch diese Ventile einen Ausweg erhalte. Man ließ zu diesem Behufe, und mit Berücksichtigung der Anwendung als Windmesser, auf jedem Ventilkasten eine Oeffnung von genau 3 Zoll Preuss ausbohren, welche mit einem genau passenden, in 2 Leeren sich aufwärts bewegenden Deckel versehen ward, welcher in der Mitte noch einen Stift hatte, worauf eine fernere Beschwerung angebracht werden konnte. Weil die Windleitung bis zur Düse, ohne Anschluß mit dem obern Apparat, eine Woche früher eingebracht worden war, um sie vorher beim Betriebe mit kalter Luft prüfen zu können, so erhielt man dadurch Gelegenheit, die Angaben der Sicherheitsventile mit denen der Windmesser vergleichen zu können, indem man die beim hiesigen Betriebe gewöhnliche Windpressung von  $1\frac{1}{2}$  Pfund auf den Quadratzoll Düsenfläche, zum Anhalten nahm und die 3 Zoll im Durchmesser weite Oeffnung des Sicherheits-Ventils (7,066 Quadratzoll) mit einem Gewicht von 8,83 oder  $8\frac{1}{2}$  Pfunden reichlich belastete. Die alten Windmesser wurden auf die zu den Thermometer Beobachtungen bestimmte Oeffnung angebracht, die Deckel der Sicherheitsventile genau abgewogen und dem Gewicht derselben so viel hinzuge-

fügt, bis die Beschwerung der Oeffnung  $8\frac{1}{2}$  Pfund betrug. Bei dem allmäligen Oeffnen des Schiebers zeigte sich nun, daß sich der beschwerte Deckel zu heben anfieng, als der Quecksilber Windmesser etwas über  $1\frac{1}{2}$  Pfund Pressung zeigte, so daß bei noch weiterm Aufschrauben der Schieber, beide Ventile gehoben wurden und der zu stark gepresste Wind ausgeblasen ward. Ist auf solche Weise die Pressung des Windes vorgeschrieben und bestimmt, so wird es den Schmelzern leicht, durch Zu- und Aufschrauben des Schiebers, oder durch stärkeres und geringeres Anziehen des Gebläses, die bestimmte Pressung genau zu behalten. Eine solche Einrichtung war um so nothwendiger, weil das Gebläse auch noch 2 Frischfeuer mit Wind zu versorgen hatte, welche in den verschiedenen Frischperioden sehr verschiedene Windquantitäten erfordern.

Durch die erwähnte Einrichtung ist der Weg, welchen der aus dem Gebläse strömende Wind im erhitzten Zustande zu durchlaufen hat, ehe er zu den Formen gelangt, im Vergleiche zu dem Betriebe mit kalter Luft um eine sehr bedeutende Strecke verlängert worden. Es beträgt nämlich die Entfernung vom Aufsteigen der kalten Luft bis zum Eintritt in den untern Erwärmungskasten . . . . . 38 Fufs — Zoll.  
 Der Weg durch die beiden Erwärmungskasten, nach dem mittlern Durchmesser. 28 — 6. —  
 Von den obern Erwärmungskasten bis zur Mitte des Ventilkastens der rechten Form. . . . . 36 — 4 —  
 Von der Mitte des Ventilkastens bei der rechten Form, unter dem Ofen hindurch bis zum linken Formauge beträgt der zu durchlaufende Weg noch . . . . . 57 — — —

Der kalte Wind hat daher vom Punkt des Aufsteigens im Knierehr bis zur linken Form einen Weg von . . . . . 159 Fufs 10 Zoll zu durchlaufen. Bei dieser nicht unbedeutenden Länge

h atder Wind weder an Pressung verloren, noch ist dadurch ein größerer Krafteffort des Gebläses erforderlich gewesen, wogegen diese Länge augenscheinlich dazu beigetragen hat, den Wind mehr zu reguliren als dies bei einer kürzeren Röhrenstrecke der Fall war, indem nicht das geringste Stossen oder Absetzen bemerkbar ward. Bei einer Weite der Windleitungsröhren von 9 Zoll im Durchmesser (63,585 Quadrat-zoll) beträgt der cubische Raum, welcher durch die größere Länge der Röhren hinzugetreten, bei 102' 10" Länge, etwa 455 Kubikfuss.

---

Der Hoheofen zu Malapane verschmelzt theils ockrige Brauneisensteine (Erze von Großstein) theils Sphärosiderite. (Erze von Babkowski) Das Brennmaterial besteht aus Kohlen von Kiefern- und Fichtenholz, von denen der Kubikf. Preufs. im Durchschnitt 11 Preufs. Pfunde wiegt.

Von den Erscheinungen beim Ofenbetriebe hebe ich diejenigen hervor, welche bei dem Betriebe mit erhitzter Luft eine wesentliche Aenderung zeigten. Sie betreffen vorzugsweise die Beschaffenheit der Schlacke und des erblasenen Roheisens. Die Schlacke bei gaarem Gange und bei Entstehung von feinschaumigem Eisen ist beim Betriebe mit kalter Luft stets lichtgrün, dickfließend, von Consistenz eines Bäckerteiges und muß daher auch mit der Kratze ausgezogen werden; bei zunehmendem Gaargange wird sie stets kürzer und erschwert die Arbeit im Ofen, weil sie aus dem Hintergestell nur mit dem Haken hervorgearbeitet werden kann. Sie ist dann nach dem Erkalten weißlichgrün bis zum völligen Gaarschaum, sehr leicht und himsteinartig, das Eisen dagegen dickflüssig, matt, und stößt beim Erkalten auf der Oberfläche große Blättchen Graphit aus, kann daher zu Guß-

waren nicht gebraucht worden. Bei zunehmendem scharfen Gange wird die Schlacke stets flüssiger, aber ohne Zusammenhang, zunehmend dunkler von Farbe, ist zuletzt schwärzlich, seltener braungrün, sehr porös und läuft dann aus dem Vorheerde selbst heraus, enthält aber in diesem Fall noch sehr viel unzersetztes Erz und mechanisch beigemengtes Eisen. Das Roheisen ist unter diesen Umständen weifs im Bruch, aber meist matt und in vielen Fällen dann dickfließend, wobei es schnell in den Formen, oft mit lebhaftem Funkensprühen, erstarrt. Ein etwas zu grosser Kalkzuschlag hat immer das Ansetzen von Schlacke und Eisen bei dem Formen zur Folge gehabt und erforderte eine stete sorgfältige Aufsicht, indem sonst die Formen bald dunkel und die Schlacke kalt geblasen werden würde. Eben so ist das Ansetzen von sogenannten Zinkschwämmen an den obern Kernschacht, besonders in der Höhe des Gichttraums, bei den Zinkhaltigen Grofssteiner Erzen nicht unbedeutend. Dieser Ofenschwamm mufs bei jeder Hüttenreise mehreremal abgestofsen und herausgeschafft werden, weil er nicht selten das regelmäfsige Niedergehen der Gichten, wegen der zu grossen Verengung des Schachtes, hindert. Die Resultate der 3 letzten Hüttenreisen von zusammen  $136\frac{1}{2}$  Wochen, haben ergeben, dafs zur Darstellung eines Centners Roheisen aus Grofssteiner Erzen durchschnittlich 26,6 Cubic Fufs Holzkohlen, oder zu 1 Pf. Roheisen 2,7 Pf. Holzkohlen erforderlich gewesen sind. Nicht so günstig sind die Resultate der ersten 15 Betriebswochen der jetzigen Hüttenreise, in welcher Zeit von 15 Wochen der Ofen in gewöhnlicher Art mit kalter Luft versorgt ward. Der Holzkohlenverbrauch stieg nämlich bis auf 30 und 32 Kubikfufs für 1 Cent. Roheisen. Der Grund ist lediglich in einem zufälligen Ereignifs, nämlich in den durch anhaltenden Regen durch-

nächsten Kohlen und in dem nassen Zustande der Erze zu suchen. Zu Anfange der 16ten Woche waren diese höchst ungünstigen Einflüsse völlig beseitigt und der Gang des Ofens sehr gut. Dagegen traten öftere Stillstände und Stöhrungen durch die Einwechselung der Röhren zur heißen Windleitung ein, welche den Ofen sowohl in der wöchentlichen Produktion als im Materialverbrauch zurückbrachten, bis endlich zu Anfange der 16ten Woche, am 7ten März 1834 Nachmittags, der Betrieb mit heißer Luft seinen Anfang nahm, und bis jetzt ohne Stöhrung fortgegangen ist. Der Apparat bewährte sich vollkommen gut, nur zeigten sich die Kränze des obersten Gicht Erwärmungs-Ringes sehr bald als nicht vollkommen dicht, indem durch den 15 wöchentlichen steten Wechsel der Temperatur, bei den sehr nassen Erzen und Kohlen, ein zu oft eintretendes Ausdehnen und Zusammenziehen der Kränze, Veranlassung zum Lockerwerden und Herausfallen des zwischen den Kränzen befindlichen Kittes gegeben hatten.

Weil vor der Verbindung des Apparats mit dem Gebläse, kein Luftwechsel in den längs dem Ofenschacht fortgeleiteten Röhren, und in den Erwärmungs Ringen, folglich auch keine Abkühlung stattfinden konnte, so befanden sich diese Theile des Apparats in sehr starker Hitze. Das Thermometer zeigte bei 9° Lufttemperatur eine Erhitzung der im obern Apparat stille stehenden Luftschicht von 195° Reaumur. Als aber der Apparat schon mehrere Stunden im Gange war, gab das Thermometer eine Zunahme der Temperatur des Windes an, und zwar:

Ober auf der Gicht an dem Punkte, wo die durch den Apparat erhitzte Luft in die abführende Röhrentour eintritt, von . . . . .	210 — 220°
Bei der rechten Form . . . . .	195°

und bei der linken, als der am entfernten  
 liegenden Form, von . . . . . 135°.

Nach 10 stündigem Betrieb war die Temperatur des  
 ganzen Apparates durch die zugeführte kalte Luft sehr  
 gesunken, denn bei 10° Luftwärme war die Temperatur  
 des Windes oben auf der Gicht nur noch 105° — 110°.

Bei der rechten Form . . . . . 105°.

Bei der linken Form . . . . . 90°.

Sonntags den 9ten März war die Temperatur des  
 Windes noch geringer und zwar bei 9° Luftwärme.

Oben auf der Gicht . . . . . 92°.

Bei der rechten Form . . . . . 102°.

Bei der linken Form . . . . . 86°.

und diese Temperatur hat sich an den genannten drei  
 Punkten von nun an ziemlich in gleicher Höhe erhalten.

Dafs bei der rechten Form, bis zur 23sten Betriebs-  
 woche, stets einige Grade mehr als oben auf der Gicht  
 beobachtet wurden, beweist, dafs die auf- und abfüh-  
 renden 26' langen Röhrentouren hinter dem Schacht  
 zur Temperatur Erhöhung des aus dem obern Apparat  
 ausströmenden Windes wesentlich beitragen, wogegen  
 die von der rechten Form unter dem Ofen durchgehende  
 Röhrenleitung nach der linken Form 15 bis 20° Wärme  
 verlor. Es wurden daher in der 21sten Betriebswoche  
 die beiden Endöffnungen des massiven Kanals in wel-  
 chem die Röhrentour von der rechten zur linken Form  
 liegt, möglichst dicht zugemauert, wodurch aller Luft-  
 zug völlig abgeschlossen und dadurch auch bei dieser  
 Form eine höhere Temperatur herbeigeführt wurde.  
 Dadurch gelangte man dahin, dafs zwischen der rechten  
 und linken Form nur noch ein Unterschied in der Tem-  
 peratur von 6 — 10 Graden statt fand. Dafs aber in  
 den ersten 4 Wochen, (bis zur 20sten Betriebswoche)  
 die Temperatur des Windes stets unter 100° blieb und



daan erst, ohne Einfluß der äußeren Temperatur der Luft, wieder zu steigen begann, war allein der auffallend verminderten Hitze im obern Theil des Kernschachtes und der nur sehr schwachen Gichtflamme zuzuschreiben, wodurch die Gicht-Erwärmungs-Ringe sehr abgekühlt wurden, und weniger als die in der Schachtmauerung auf- und abgehenden, stets in gleichmäßiger Erwärmung befindlichen Röhren, zur Winderwärmung beitragen konnten.

Die von der 20sten Betriebswoche an stattfindende höhere Temperatur des Windes von 120 — 130° oben auf der Gicht und bei der rechten Form, und von 100 bis 120° bei der linken Form, läßt sich nur dadurch erklären, daß der oberste Gichterwärmungerring in seinen 3 Kränzen mehr, als dies früher der Fall, undicht geworden war, und deshalb eine nicht unbedeutende Menge verdichteter Luft ausströmen ließ, welche die Kohlen, während die Gichten niedergingen, in eine hohe Gluth versetzte. Dadurch erhielt zwar der Erwärmungs Ring eine höhere Temperatur als früher, auch ward deshalb die Gichtflamme sichtbar verstärkt, dagegen aber auch ein Theil der Kohlen, ohne besonders nutzbaren Effect bei der Schmelzung, verbrannt. Jeder Versuch, die Kränze wieder zu dichten, wollte nicht gelingen und führte nur auf sehr kurze Zeit zum Zweck.

Während der 4 Betriebswochen im Mai, oder in der 23 bis 26sten Woche nahm die Temperatur des Windes, bei 21° im Freien, dergestalt zu, daß als Maximum

Oben auf der Gicht . . . . .	140°.
Bei der rechten Form . . . . .	141°.
Bei der linken Form . . . . .	128°

beobachtet wurden. Der Grund davon mag folgender sein. Der unterste Erwärmungskasten war während

Gleiserbetriebes, bei einer Beschickung aus Grauer Erzen, mit 2 bis 4 Zoll starkem Zinkschwamm gezogen und ebenso auch noch ein Theil des darunter stehenden Schachtsutters. Man fürchtete, durch ein alltägiges Abstoßen mit scharfen Werkzeugen, den bis dahin noch dichten Erwärmungskasten in seinen Kranz zu beschädigen, um so mehr, als der Zinkschwamm innig an dem Eisen festhielt und ohne den Kitt in den Kranzfugen zu beschädigen, nicht füglich losgebrochen werden konnte. Während des 7 wöchentlichen Betriebes mit heißer Luft hatte der Zinkschwamm, bei der geringeren Hitze in dem obern Theil des Ofens, abgenommen, und verbanderte die Erhitzungsringe. Als später eine Beschickung von mehreren Babkower Erzen gewählt ward, erhöhte sich die Temperatur auf der Gicht und der angesetzte Zinkschwamm ward völlig weggefressen, wodurch die innere Eisenfläche des untersten Erwärmungskastens wie stärker erhitzt werden konnte. Es ergiebt sich überdies, daß die zu Mahapane gewählte Vorrichtung zur Leitung des Windes ziemlich unvollkommen zum Zweck führt, indem sie nur eine sehr mäßige Erhitzung des Luftstromes gestattet, und daß sie besonders bei kalten Eisenerzen keinesweges zu empfehlen ist. So sehr aber dürfte die Anwendung der erhitzten Luft große Vortheile versprechen, als selbst bei dieser unvollkommenen Vorrichtung, ein vortheilhafter Erfolg im Betriebe, im Vergleich mit dem Winde von der gewöhnlichen Temperatur der Atmosphäre, statt gefunden

Wenn gleich beim Betriebe mit heißer Luft die Pressung des Windes unverändert beibehalten worden nahm man doch Gelegenheit, durch absichtlichen allmählichen Wechsel des Gebläses sich Ueberzeugung zu

verschaffen, ob durch vermehrte Pressung des Windes nicht auch eine erhöhte Temperatur herbeigeführt werden würde, welches sich jedoch bei bis zu  $1\frac{1}{2}$  Pf. vermehrter Pressung, statt früher  $1\frac{1}{2}$  Pf., nicht bestätigte, sondern kaum einen bemerkbaren Unterschied zeigte.

Es bleibt ferner bei der Angabe der Temperatur des Windes beim Betriebe mit erhitzter Luft, ein zu beachtender Umstand, in welcher Höhe der Temperatur der aus dem Gebläse strömende Wind, dem Erwärmungs-Apparat zugeführt wird. Zur Ermittlung dieser Temperatur ward in dem Wind-Communicationskasten zwischen beiden Gebläsecylindern eine Oeffnung zur Einbringung des Thermometers gebohrt, und nachstehende Beobachtungen in verschiedenen Zeiträumen angestellt.

Es ward bei  $2^{\circ}$  Reaumur Lufttemperatur, die Temperatur des durch Comprimirung erwärmten Windes im Communicationskasten zu . . . . .  $+ 9^{\circ}$

ferner,

bei  $+ 6^{\circ}$  im Freien, die Temp. des Windes zu  $+ 21^{\circ}$  und

bei  $+ 9^{\circ}$  im Freien, die T. des Windes zu  $+ 20^{\circ}$  und

bei  $+ 16^{\circ}$  im Freien, die T. des Windes zu  $+ 25^{\circ}$  gefunden, und diese Temperatur würde von der beobachteten Temperatur des Windes bei den Ventilkasten in Abzug gebracht werden müssen, um die Wirkungen des Apparats vollständig beurtheilen zu können. Fortgesetzte Beobachtungen dieser Art dürften manche Aufschlüsse gewähren, wozu die vorliegenden wenigen Beobachtungen noch nicht geeignet sind.

Ueber den Gang des Ofens. Bei der Inbetriebsetzung des Ofens mit heißer Luft in der 15ten Betriebswoche war der Gang sehr gut; es wurde daher auch die Beschickung in keiner Art geändert, sondern der alte Kohlensatz von  $21\frac{1}{2}$  Kubikfufs bei  $3\frac{1}{2}$  Centner Großsteiner Erz und 80 Pf. Kalk beibehalten. Es stellte

sch. aber nach einigen Stunden ein sehr gaarer Gang ein; die Schlacke, meistens Gaarschaum, war dabei auffallend flüssiger gegen früher; die Formen, welche anmit sehr stark naßten, blieben nicht nur rein, sondern zeigten eine bei weitem gesteigerte intensivere Hitze.

Die beim Betriebe mit kalter Luft gesetzten schärfern Gichten giengen kaum bemerkbar durch. Da der Gaargang sich bis zum andern Tage unverändert gleich blieb, so begann man allmählig an Kohlen abzubrechen. Das bei diesem Gange erblasene Roheisen war zwar sehr gaar, konnte aber zu den meisten Gufswaaren angewendet werden, und lief, — eine Erscheinung, welche besonders Aufmerksamkeit verdient, — keinen Graphit auf der Oberfläche erkennen, während beim Betriebe mit kalter Luft und bei gaarer Schlacke, das Eisen gar nicht zum Vergießen hätte angewendet werden können, und wegen sehr starker Ausscheidung von Graphit auch dickflüssig gewesen sein würde. Selbst die in's Gestell tretenden schärfern Gichten zeigten noch stets einen sehr gaaren Gang und man mußte fortwährend an dem Kohlensatz abbrechen. Erst am dritten Tage, nachdem man mit dem Kohlensatz mehr als  $\frac{1}{3}$  zurückgegangen war, stellte sich ein gleichförmigerer guter Gang ein. Die Schlacke zeigte sich bei weit größerer Flüssigkeit dorb und sehr gut verglast, doch immer noch von lichtergrüner Farbe; die Arbeit im Ofen war leicht und sehr gut, die Formen blieben fortwährend hell und rein und das erblasene Eisen war ganz vorzüglich und zu allen Gufswaaren gleich gut geeignet.

Am zweiten Tage in der 16ten Woche, also am fünften Tage seit dem Betriebe mit heißer Luft, war man mit dem Kohlensatz auf 4 Schwingen Kohlen pro Gicht, bei unverändertem Erzsatz, herabgekommen, und erst hierbei zeigte sich der Gang, obwohl das Eisen noch

stets sehr gut und die Arbeit gleichbleibend leicht etwas zu scharf, so daß ein weiteres Kohlenabnehmen nicht mehr rathsam war, sondern, um den guten zu erhalten, später etwas an Kohlen zugesetzt wurde. Bei einem gleich großen Erzsatz wurden, dem Betriebe mit heißer Luft, Kohlengichten zu 21 neuen Preuß. oder zu  $14\frac{1}{2}$  Kubikfuß angewendet, während man beim Betriebe mit kalter Luft, Kohlengicht von  $21\frac{1}{2}$  Kubikfuß zu nehmen genöthigt gewesen um Roheisen vom demselben Grade der Gaare zu halten. Bei jenem Kohlensatz war aber, sobald die Temperatur des Windes etwas abnahm, der Gang des zu scharf; weshalb die Kohlengicht auch wieder verstärkt, und auf 17 Kubikfuß festgestellt werden welcher Satz als bleibend ermittelt und angewendet werden konnte. Das Verhältniß des Kohlenverbrauches bei heißer und kalter Luft würde sich also etwa halten wie 17 : 21.

Bei den im Ofen befindlichen Gichten mit  $14\frac{1}{2}$  Kubikfuß Kohlen, stellte sich ein scharfer Gang ein, jedoch eine sehr flüssige, schön bouteillengrüne, gut glasige Schlacke mit sich führte, welche durchaus sichtbar beigemengtes Eisen enthielt. Die Formen waren auch rein und helle, und ließen mit bloßen Augen wegen zu intensiver Hitze, kein Erz, wie dies bei kalter Luft der Fall ist, vor den Formen erkennen. Eisen war dabei noch grau.

Mit der Temperatur auf der Gicht war seit dem Betriebe mit heißer Luft eine sehr auffallende Veränderung vorgegangen. Die Gichtflamme war beinahe gänzlich verschwunden und die Arbeiter fürchteten, obgleich mit dieser Erscheinung mehr vertraut wurden, der sei dem Ersticken nahe. Man konnte die Gichtflamme bequem und ohne von Hitze zu leiden, rund umgeben

Daraus erklärt sich aber auch, weshalb in den ersten 3 Wochen des Betriebes mit heisser Luft, die Temperatur des Windes, so sehr sehr gering war, wovon dann der grössere Kohlenverbrauch die Folge sein mußte.

Die auffallende, nur dem Betriebe mit heisser Luft eigene Erscheinung des Abnehmens der Hitze auf der Gicht, steht im Zusammenhange mit der vermehrten Hitze bei den Formen. Die günstigen Erfolge der Schmelzung werden dadurch einigermaassen erklärt, indem die Kohlen mit grösserem Effekt im Schmelzraum verbrennen und bei einem leichtern Gange eine vollständigere Verschlackung, also auch eine vollkommnere Reduktion des Erzes aus der Beschickung bewerkstelligen. Nächstdem ist die dünnflüssigere Schlacke von mechanisch beigemengten Eisentheilen fast ganz frei und besonders beachtenswerth ist die Erzeugung eines zu allen Gusswaaren brauchbaren, eben so flüssigen als haltbaren Roheisens.

Sobald die vergrösserten Kohlengichten von 17 Kubikfuss in's Gestell trafen, stellte sich ein sehr gleichbleibender guter Gang ein, der deshalb auch ohne Unterbrechung, als der Temperatur des Windes so wie dem Gewicht der Erzgicht von  $3\frac{1}{2}$  Centnern entsprechend, beibehalten ward. Der erste 4 wöchentliche ungestörte Betrieb des Ofens mit erhitzter Luft, stellte die Vortheile dieses Verfahrens schon ausser Zweifel, selbst wenn der wichtige Umstand unberücksichtigt blieb, dass sich die Güte des Roheisens wesentlich verbessert hatte. Die gemachten Erfahrungen berechtigten zu dem Schluss, dass die Kohlenersparung noch grösser ausfallen wird, wenn die Erhitzung des Windes einen höheren Grad erreicht, welches bei der hier gewählten, zwar sehr einfachen

aber doch der Absicht nicht völlig entsprechenden Wirkung nicht möglich war.

Bei einem absichtlich (zur Darstellung von weissen Roheisen zu 40 Centner schweren Blechwalzen) verlaufsten, stark übersetzten Gange des Ofens, welcher weil täglich nur eine Walze abgegossen werden konnte, mehrere Tage der 17ten Betriebs-Woche hindurch hielt, war die Schlacke zwar völlig dunkelgrün, noch dicht und völlig verglast, der Gang bei fortwährend reinen Formen immer leicht und ungleich verlaufend angreifend für den Ofen als bei kaltem Winde, wenn die Ofenbrust wenig erhitzt ward, und es aus der Heerd auch nicht so stark dampfte, wie sonst bei übersetzten Ofengängen. Die Beschaffenheit der Schlacke zeigte, dass weit weniger Erz unreducirt verwandt ward, und dass sie fast gar kein mechanisch beigefügtes Eisen enthielt. Das erblasene Eisen war demnach völlig weiss, dem Zweck vollkommen entsprechend zugleich so flüssig wie Wasser, so dass die Güsse gute Producte lieferten.

Vier Betriebswochen (23 — 26) bestimmte man zur Darstellung von Roheisen aus Babkowsker Erzen, einem nur geringen Zusatz von Grossteiner Eisen. Man behielt hier den einmal ermittelten Kohlensatz von 17 Kubikfuss bei, verstärkte dagegen, in Berücksichtigung der reichern und leichtflüssigern Beschickung, den Kohlensatz auf  $3\frac{1}{2}$  Centner Babkowsker und  $\frac{1}{2}$  Centner Grossteiner mit 35 Pfd. Kalk, so dass die Beschickung der bekannten Beschaffenheit der Erze, 33 Procent Sengenhalt enthielt. Der Gang war bei diesem Kohlensatz aber zu gaar und man konnte noch  $\frac{1}{4}$  Centner Kohlen setzen, so dass derselbe  $4\frac{1}{4}$  Centner auf eine Kohlen-

von 17 Kubikfuß betrug. Es stellte sich nun ein sehr guter gaater Gang ein; die Arbeit war sehr leicht, die Schlacke zwar nicht so dicht als bei den Grossteiner Erzen, aber ebenfalls gut verglast und graulichgrün; die Flamme auf der Gicht war dagegen viel stärker, weil die lockere Schichtung des Erzsatzes, indem die dicht liegenden mulmigen Grossteiner Erze nur einen sehr geringen Theil der Beschickung ausmachten, dem Winde einen leichtern Durchgang gestattete, so daß sich die Hitze der obern Erwärmungskasten um ein bedeutendes erhöhte. Bei den beiden ersten in 12 Stunden erfolgenden Abstichen war das Eisen zwar gaar erblasen und grau im Bruch, aber sehr matt und dickfließend. Der Grund liefs sich bald auffinden; das Untergestell war nämlich schon sehr erweitert und das erblasene Eisen nahm darin, bei einer großen Oberfläche, eine geringe Höhe ein, wodurch es an Hitze verlor, weshalb die Abstiche nur alle 18 Stunden angeordnet werden mußten, wodurch sich auch sofort das Uebel beseitigt fand. Wenngleich der Gang des Ofens auch vorher sehr gut war und ein richtiges Verhältniß der Kohlen- zur Erzgicht statt fand, so durften die Kohlen sich doch nur etwas in ihrer Güte ändern, oder in zu kleinen Stücken angewendet werden, um sogleich einen scharfen Gang, und bei der leichtflüssigen Beschickung dann auch weißes Eisen herbeizuführen, ohne daß eine Verminderung des Erzsatzes diesem Uebel abgeholfen haben würde, welches beseitigt wurde, sobald die Ursache, wie angegeben, gehoben war. Durch die auffallend erhöhte Hitze bei den Formen, ward auch eine sehr bedeutende Ersparung an Fluschkalk herbeigeführt, ohne daß es der Schlacke an reiner Verglasung fehlte; im Gegentheil war sie weit flüssiger, dichter, und reiner verglast als das



je früher der Fall gewesen. Durch diesen ungleichringern Verbrauch an Kalk, welcher früher den Sackenfall nicht nur bedeutend vermehrte, sondern wohl das Nasen und das häufig nöthige Reinigen der Formen herbeiführte, läßt sich das Reinbleiben der Formen genügend erklären. Der kalte Wind bewirkte stetes Abkühlen der Form und veranlafte dadurch das Ansetzen von Schlacke und das Kaltblasen derselben, während dies bei erhitztem Winde nicht mehr statt fand. Dadurch ist dem Betriebe eine wesentliche Ersparnis verschafft. Der Gichtenwechsel zeigte sich gegen früher nicht vermehrt, indem die Anzahl der in einer bestimmten Zeit durchgeschmolzenen Gichten gegen die mit kalter Luft dieselbe blieb. Dafs das Gichten ein anderer Theil des Ofens beim Betriebe mit der kalten Luft mehr leide als früher, hat sich hier auf keine Weise gezeigt.

Die hier angeführten Erscheinungen beim Betriebe mit heißer Luft mußten die Vorzüge dieses Verfahrens um so überzeugender darlegen, als weder in den Konstruktionen des Schachtes und der Zustellung, noch in der Windführung eine Abänderung getroffen war. Alle Veränderungen bei dem Gange des Ofens mußten also allein der Wirkung des heißen Windes beigemessen werden.

**Beschaffenheit des Roheisens.** Das durch die heißer Luft erblasene Roheisen erhielt, außer einer größeren Flüssigkeit, — eine Folge der größeren Hitze, wodurch es zur Gießerei vorzüglich anwendbar wird, auch zugleich einen hohen Grad von Haltbarkeit. Der Bruch des garen grauen Eisens ist sehr dicht, von feinem Korn, und von keiner sichtbaren Absonderung.

krystallinischen Gefüges; es erhält eine dunkle Farbe  
 bei starkem Metallglanz. Das weisse Eisen ist, bei sil-  
 berweisser Farbe und dichtem Bruch, mit stark glänzen-  
 dem Spiegelflächen versehen und nähert sich den blü-  
 nigen Flossen. Beide besitzen einen sehr hohen Grad  
 von Festigkeit, so dafs es sich nur durch die grösste  
 Kräfteanwendung zerschlagen läfst. Beide Roheisenarten  
 erstarren mit völlig glatter Oberfläche und schwinden  
 beim Erkalten nicht mehr als das bei kalter Luft erbla-  
 sene Roheisen. Alle Gufswaren erhalten ein vorzüg-  
 lich glattes schönes Aeusere; der Heerdgufs ist hier viel-  
 leicht noch nie so schwach in den Platten als bei die-  
 sem Eisen ausgefallen, welches durchaus keine Schweifs-  
 nath erkennen läfst, und wenn gleich der Formsand  
 mehr als früher anbrennt, so findet dabei kein Treiben  
 statt. Auch lassen sich die grossen Platten leicht bie-  
 gen und durch Beschwerungsgewichte grade richten.  
 Diese besonderen Eigenschaften des bei heifser Luft er-  
 blasenen Roheisens verdankt dasselbe ohne Zweifel dem  
 Verbindungszustande worin sich das Eisen mit der Kohle  
 befindet. Wenn sonst bei kaltem Winde der Gang des  
 Ofens nur 4 bis 6 Stunden lang zur gaar war, ohne dafs  
 die Schlacke schon völlig Gaarschaum zeigte, so konnte  
 das Eisen in den meisten Fällen zur Giefserei schon nicht  
 mehr verwendet werden, und zwar nicht allein deshalb,  
 weil es beim Giefsen und demnächstigen Erstarren,  
 durch Ausscheidung von Graphit, die Gufswaren unan-  
 sehnlich machte, sondern mehr noch deshalb weil die  
 dickflüssige und matte Beschaffenheit dieses gaaren Roh-  
 eisens ein Auslaufen der Formen in den mehrsten Fäl-  
 len nicht zuliefs, und weil bei starken Stücken zwar ein  
 vollständiges Auslaufen statt fand, aber die Haltbarkeit  
 der Gufsstücke, wegen der sich bildenden hohlen Räume

sich sehr verminderte, auch das äußere Ansehen derselben, wegen der Ausscheidung von großen Schuppen Graphit und dadurch sich bildender Löcher, die Anwendung dieses gaaren Roh Eisens nicht zulässig machte. Ganz entgegengesetzt verhält sich das bei heißer Luft erblasene gaare Eisen. Es ist nur bei einem sehr hohen Grad des Gaarganges etwas matt und dickflüssig, läßt Schaaleneisen in den Pfannen zurück, und zeigt dann nach dem Erstarren in schwachen Stücken eine geringe Abscheidung von feinem Graphit, aber diesen auch nicht einmal bei starken Gufastücken, die langsamer erstarren, so daß die Oberfläche immer noch rein erscheint. Die Verbindung des Eisens mit der Kohle muß daher weit inniger sein, als unter gleichen Umständen bei Anwendung von kalter Luft. Eben so scheint jenes Eisen mehr Hitze gebunden zu halten, als dieses, und dadurch die Ausscheidung der Kohle in einem höheren Grade zu verhindern, indem die Erstarrung nicht so plötzlich das Krystallisations Gefüge unterbricht.

Dieser Erscheinung einer, wenn auch nicht geringen, aber doch chemisch innigeren Aufnahme von Kohle, schließt sich diejenige an, welche die Beschaffenheit des beim übersetzten Gange des Ofens erblasenen weißen Eisens zeigt. Durch das bei Darstellung dieses Eisens statt findende Verfahren, den Ersatz zu erhöhen, folglich absichtlich ein Mißverhältniß der Erze zu den Kohlen eintreten zu lassen, ist die Erniedrigung der Temperatur im Ofen die nothwendige Folge. Das Eisen wird daher in einem geringeren Temperaturgrad ausgeschieden und kann sich im Schmelzraum, aus Mangel an Hitze nicht in graues Eisen umändern, weil es den Schmelzpunkt wenig vorbereitet, zu schnell, erreicht. Daher ist das

beim Betriebe mit kalter Luft und bei übersetztem Gange des Ofens erblasene weisse Eisen, bei scheinbarer Dünnschmelzbarkeit, meist matt und schnell erstarrend, indem es, bei einem geringen Temperaturgrad dargestellt, in diesem Zustande nur zu grossen starken, aber auch nur zu harten Gusswaren, als Walzen, Ambössen etc. anwendbar ist. Das unter gleichen Umständen dargestellte weisse Eisen bei heisser Luft, hat bei vollkommen silberweissem Bruch, grosse Dichtigkeit und ist so flüssig wie Wasser, so dass es in den Pfannen kein Schaaleneisen zurücklässt, die Formen gut ausfüllt und ganz vorzüglich zu Walzen sich anwendbar zeigt, indem es ein durchaus dichtes Gefüge besitzt. So unvorbereitet es folglich auch in den Schmelzpunkt gelangt, so wird es hier einem, wenn gleich zur Umwandlung in graues Roheisen nicht zureichenden oder hinreichend lange anhaltenden, doch im Vergleich zu dem Betriebe mit kalter Luft, weit höheren Hitzgrade ausgesetzt sein, wodurch es im weissen Zustande flüssiger, folglich hitziger ausfallen muss. Diese Erscheinung ist hier in einem auffallenden Grade beobachtet worden, indem man bei Gelegenheit des Gusses von zwei grossen Blechwalzen von 80 Centner Gewicht, den übersetzten Gang des Ofens mehrere Tage lang fortdauern lassen musste. Man erhielt nämlich nach beendetem Guss, wegen der grossen Abkühlung, des Ofens, auch selbst als schon leichte Erzgichten eingetreten waren, noch 2 Tage hindurch weisses und halbirtes Eisen; allein die Beschaffenheit des erblasenen Eisens blieb sich dabei ganz gleich und die Flüssigkeit desselben nahm eher zu, als ab, wogegen beim Betriebe mit kalter Luft, der Zustand des Ofens ein sehr gefährlicher gewesen sein würde.

Dass das gaare graue Eisen bei diesem höheren

Hitzgrad, noch keine nachtheilige Verblüdung mit Massen eingegangen sei, dafür scheint das außerordentlich gute Verhalten beim Verfrachten zu sprechen.

Um den Unterschied des specifischen Gewichtes bei heißer und kalter Luft erzeugten Roheisens zu mitteln, wurden nachstehende Wiegunen von mir genommen. Die hierzu angewandten Stücke waren sorgfältig aus der Mitte eines größern Stückes genommen und von allem anhängenden Sande möglichst befreit. Die Abwiegung geschah auf einer genauen Probirwaage bei einer Temperatur des Wassers von  $+ 18^{\circ}$  bei welcher das spec. Gewicht desselben  $= 0,99807$ .

#### A. Bei kalter Luft erzeugtes Roheisen.

1. Graues Roheisen aus  $\frac{2}{3}$  Babkowsker mit  $\frac{1}{3}$  Grossteiner Erzen . . . . . 7,1
2. Graues (schaumiges) Roheisen aus Grossteiner Erzen . . . . . 7,1
3. Weißes Roheisen vom übersetzten Gange aus Grossteiner Erzen . . . . . 7,1
4. Weißes Roheisen, aus Grossteiner mit Zusatz von  $\frac{2}{3}$  Babkowsker Erzen . . . . . 7,1
5. Weißes Roheisen bei den Versuchen mit rohem Holze . . . . . 7,1

#### B. Roheisen Sorten bei heißer Luft.

6. Graues sehr gaares Roheisen aus Babkowsker Erzen . . . . . 7,1
7. Graues sehr gaares Roheisen aus  $\frac{2}{3}$  Babkowsker mit  $\frac{1}{3}$  Grossteiner Erzen . . . . . 7,1
8. Weißes Roheisen aus  $\frac{2}{3}$  Babkowsker mit  $\frac{1}{3}$  Grossteiner Erzen . . . . . 7,1

Graues sehr gaeres Roheisen aus Grossteiner mit $\frac{1}{3}$ Babkowsker Erzen . . . . .	6,967.
Graues, aber bei etwas schärfern Gange erblasenes Roheisen aus Grossteiner mit $\frac{1}{3}$ Babkowsker Erzen . . . . .	7,160.
Stark halbirtes Roheisen aus Grossteiner mit $\frac{1}{3}$ Babkowsker Erzen . . . . .	7,167.
Nicht vollkommen und durchgängig weisses Roheisen aus Grossteiner mit $\frac{1}{3}$ Babkowsker Erzen . . . . .	7,500.
Vollkommen weisses Roheisen aus Grossteiner mit $\frac{1}{3}$ Babkowsker Erzen . . . . .	7,639.

Hieraus geht hervor, daß das graue Roheisen bei kalter Luft specifisch schwerer ist, als das bei heißer Luft erblasene, wogegen ein umgekehrtes Verhalten bei weissen Roheisensorten statt zu finden scheint.

Bei dem dichterem und wegen der höheren Temperatur, worin es erblasen ist, feinkörnigeren Bruch des bei heißer Luft dargestellten Roheisens, läßt sich die vorhandene Verschiedenheit des specifischen Gewichts bei dem grauen Roheisen, wohl nicht füglich als richtig annehmen, indem sogar die Erfahrung schon gezeigt hat, daß die aus bei heißer Luft erblasenem Roheisen dargestellten Gufswaren, schöner im äussern Ansehen, klarer, und zugleich auch schwerer als früher bei kalter Luft ausfallen. Oberflächliche Versuche mit ungleichen Umständen und Erzen erblasenem Roheisen bei kalter und heißer Luft, welches mit möglichster Genauigkeit in genaue Würfel gefeilt ward, bestätigen wenigstens, daß das bei heißer Luft erblasene Roheisen ein größeres als ein geringeres spec. Gewicht wie bei kalter Luft dargestellte Roheisen besitzt. Den

Grund warum sich das Gegentheil bei den Versuchen zur Bestimmung des spec. Gewicht ergeben hat, habe ich noch nicht auffinden können.

In einem weit auffallenderen Grade zeigt sich die Verschiedenheit des spec. Gewichtes bei dem weissen Roheisen. Hartwalzen in Kapseln gegossen, differirten in ihren Gewichten bei Roheisen mit kalter Luft erblasen, nie über 20 Pf., bei einem absoluten Gewicht von 9 Centner 40 bis 60 Pf. für 2 Walzen; wogegen dieselben bei Roheisen von heisser Luft stets 9 Cent. 90 Pf. und darüber wogen. Hatten die erstern häufig kleine Mängel beim Abschleifen auffinden lassen, so waren diese dagegen völlig rein und nahmen bei ihrer großen Härte eine vorzügliche Politur an.

**Resultate.** Das Ausbringen des Roheisens aus den Erzen steht, bei dem 11 wöchentlichen Betriebe mit heisser Luft, gegen die früher erhaltenen und nach einem 3 jährigen Betriebserfolg ausgemittelten Resultate, nicht vortheilhaft, welches jedoch nur allein in der Verschiedenheit der zur Verarbeitung gekommenen Erze, nicht aber im Betriebe des Ofens seinen Grund hat.

Dagegen sind bei dem Betriebe mit kalter Luft, bei 64 Kubikfuss (1 Korb) Holzkohlen an Grossteiner Erzen verschmolzen . . . . . 10 Cent. 70 Pf. und bei heisser Luft, und zwar bei einer durchschnittlichen Temperatur von nur 93° Reaumur . . . . . 14 — 89 —  
Folglich bei heisser Luft mehr . . . . . 4 Cent. 19 Pf.

Bei einem Korb Holzkohlen sind bei Anwendung von kalter Luft an Roheisen erblasen 2 Cent. 44 Pf.  
bei heisser Luft . . . . . 3 — 21 —  
Oder bei heisser Luft mehr . . . . . — — 87 —

Zu 1 Centner Grossteiner Erzen sind bei kalter Luft  
 an Flussskalk erforderlich gewesen . . . . . 20,4 Pf.  
 Dagegen bei heißer Luft . . . . . 17,0 —  
 Oder bei heißer Luft weniger . . . . . 3,4 Pf.  
 Oder die Ersparung beträgt ein Drittheil.

Zur Darstellung von 1 Centner Roheisen aus Gros-  
 steiner Erzen waren bei kalter Luft an Holzkohlen er-  
 forderlich. . . . . 26,6 Cubikf.  
 Dagegen bei heißer Luft. . . . . 18,1 —  
 Oder bei heißer Luft weniger . . . . . 8,5 Cubikf.

Bei der Roheisen Erzeugung aus Babkowsker Erzen,  
 mit einem geringen Zusatz von Grossteiner Erzen, sind  
 bei einem Korbe (64 Kubikf.) Holzkohlen, bei kalter  
 Luft, an Erzen verschmolzen . . . . 10 Cent. 61 Pf.  
 Dagegen bei einer Temperatur von durch-  
 schnittlich in 4 Wochen 127° Reaumur  
 bei heißer Luft . . . . . 18 — 45 —  
 Bei heißer Luft also mehr . . . . . 7 Cent. 94 Pf.

Bei 1 Korb Holzkohlen sind bei kalter Luft an  
 Roheisen erblasen . . . . . 3 Cent. 102 Pf.  
 dagegen bei heißer Luft . . . . . 6 — 42 —  
 Bei heißer Luft mehr . . . . . 2 Cent. 50 Pf.

Zu 1 Centner Roheisen waren an Holzkohlen er-  
 forderlich, bei kalter Luft . . . . . 16,2 Cubikf.  
 bei heißer Luft dagegen . . . . . 10,0 —  
 Bei heißer Luft daher weniger . . . . . 6,2 Cubikf.

Zu 100 Centner Babkowsker Erzen wurde bei kal-  
 ter Luft an Flussskalk erfordert . . . . . 6,3 Cent.  
 dagegen bei heißer Luft . . . . . 2,8 —  
 Bei heißer Luft weniger . . . . . 3,5 Cent.  
 oder es ward mehr als die Hälfte erspart.



Vergleicht man also den 11 wöchentlichen Betrieb mit heisser gegen den früheren mit kalter Luft, so ergibt sich eine reichliche Ersparung von  $\frac{1}{2}$  Holzkohlen und von mehr als  $\frac{1}{4}$  an Flussskalk, welches für den gesammten Hütten Haushalt von der grössten Wichtigkeit ist.

Ueber die anderen, nicht minder wesentlichen sehr bedeutenden Vortheile, welche die Anwendung der erhitzten Luft durch die Verbesserung des Eisens, besonders für den Giesereibetrieb gewährt, habe ich mich schon oben geäussert.

---

---

## II. N o t i z e n.

---

### 1.

#### Geognostische Bemerkungen über die Länder des Caucasus.

(aus einem Schreiben des Hrn. Du Bois an Hrn. L. v. Buch).

---

Tiflis, 24. Oct. 1833.

- - Ich war nach Sevastopol gekommen um mich einzuschiffen; ein Schiffs Capitain hinterging mich; ich wartete einen Monat auf den Abgang eines Kriegsschiffes, um an den Küsten von Circassien zu kreuzen. Ich sah im größten Detail die Umgebung von Sevastopol und den alten Chersonesus; ich sammelte eine Menge von Beobachtungen über das vulkanische Gestein, welches die herrliche Bai von Sevastopol umgibt. Am 14ten Mai gingen wir unter Segel, und folgten der Küste bis über den Aioudagh hinaus, wo wir in das hohe Meer gingen. Vom Meere aus muß man die Taurische Kette sehen, um sich einen Begriff von der riesenhaften Mauer von Kohlenkalkstein zu machen, unter der man gegen die Winde geschützt ist. Ich zeichnete dieselbe so gut als möglich. Wir berührten die asiatische Küste am Vorgebirge Ocessoussoup; von hier gegen Süd steuernd kamen wir vor Sudjuk-kale vorbei.

und liefen in die große Bai von Ghelindjik ein. Etwa südlich von Anapa beginnt das Terrain sich zu heben, und damit eine ausgedehnte Schieferformation. Mehrere Hügelreihen, welche sich nach und nach erheben, jedoch die Höhe von 2000 Fuß nicht übersteigen, begrenzen das Meer bis zum Einflusse des Kintchouli unsern Gagra. Keine Ebene ist zwischen der Küste und diesen Hügeln. An den meisten Punkten bieten sie einen steilen Rand dar, an dem die Wellen nagen und ihn untergraben, der die Mannigfaltigkeit der Schieferschichten deutlich zeigt. Während eines Monats untersuchte ich die Umgegend von Ghelindjik; nur unter starker militärischer Bedeckung gegen die Tcherkessen ließen sich die Ausflüge unternehmen. Nirgends fand ich Versteinerungen; einige Pflanzen-Abdrücke waren die einzige Ausbeute. Der Schiefer ist wenig zusammenhaltend, er zerfällt in eckige Stücke, von schuppigem und erdigem Bruch, von grauer und bläulicher Farbe. Kieselschieferschichten sind nicht sehr häufig. Die Bai von Ghelindjik, 3 Werst breit, 2 Werst tief, mit einer Öffnung von 1 Werst, ist nur ein schönes Becken in den niedrigen Schiefer-Felsen; es ist der letzte Hafen von Circassien und Abkassien. Die Bai von Soudjoukkale ist geräumig, weniger sicher, besonders gegen die Süd-West-Winde. Die anderen auf den Karten angegebenen Baien zu Pschad, Voulan, Kodan, Vardan, Soutchali, sind nur offene Runden. Es giebt keine gute Karte von dieser Küste, die von Gautier ist die beste, sie ist nicht ohne Fehler. Angesichts der Rhede von Kamouischlas, eines beträchtlichen Flusses, bemerkt man zuerst die Schneegipfel des Kaukasus; es sind abgestumpfte Pyramiden; sie bilden eine Reihe von Felsenspitzen. Auf einigen bildete am 10ten Juni der Schnee eine glänzende Kuppel, während 1sten Juli er an andern nur streifenweise im Grunde breiter Spalten erschien. Die Wälder stiegen hoch hinauf; die Bergspitzen sind ringsum von einer schönen Vegetation eingefasst. — Endlich im Angesicht von Gagra erreicht man die Spitze oder das Nord-Westliche Ende des Kaukasus. Es ist ein imposanter Anblick, diese herrliche Kette plötzlich von ihrer ganzen Höhe ins Meer abstürzen zu sehen. Derselben liegt eine kleinere Kette vor, welche man die subkaukasische nennen könnte, wie man von einer subalpinischen redet. Diese Kette, deren

Gipfel beinahe die Schneegränze erreichen, folgt nahe den wahren alpinischen Gipfeln des Kaukasus, deren Richtung sich durch Abkasien, Mingrelien, Letschkoum, Ratscha, den District von Scharapana u. s. w. erstreckt. Es ist der Jura am Fusse der Alpen und noch merkwürdiger; die subkaukasische Kette besteht in der That nur aus Jurakalk, unteren und oberen.

Von der Ecke von Gagra begränzt die immer sehr steile Jurakette nicht unmittelbar das Meer, wie die Karten glauben lassen, sie weicht im Fortstreichen immer mehr von der Küste zurück; beim Cap Iskouria ist sie 30 — 40 Werst entfernt. Den Zwischenraum nimmt eine niedrige Gegend ein. Es sind ausgedehnte Ebenen von einigen größtentheils trachytischen Hügelgruppen mit Ausläufern des Juralkalkes unterbrochen. Der Grund dieser Ebenen ist sandig, wie zu Pitzounda, Capokados, Iskouria u. s. w. oder ein Conglomerat, wie in den herrlichen und fruchtbaren Ebenen von Bambox. Die Bäche welche das Meer erreichen sind kurzen Laufs, wiewohl ziemlich wasserreich; sie kommen aus der Hauptkette, durchbrechen die Jurakette in engen und tiefen Einschnitten, wie die von Gagra, von Sakotach, von Tscheldah, welche der Gegend ein wunderbares Ansehen verleihen; in flachen Lande haben sie wenig Gefälle, einige verlieren sich in den Sümpfen, die einige

Theile von Abkasien ungesund machen. Am 21sten Juli  
2ten August kam ich in der Redoute Kale an; in der Redoute Kale oder zu Poti zu landen ist beinahe eben so wie zu Damiette oder in den Lagunen von Ravenna. Aehnlich dem Delta des Nils oder den Ebenen der Lombardei, sind die Niederungen von Mingrelien und Immitette nur eine weite gleichförmige Ebene, in deren Mitte der Phase oder Rion langsam fließt, und die Gewässer von der Süd-West-Seite des Kaukasus und von der Nordseite der Kette von Akalsché aufnimmt. Diese Ebene 200 Werst lang, 15 bis 30 Werst breit, langsam gebildet durch die Absätze eines beinahe immer trüben Flosses, ist von einer Fruchtbarkeit, von der man kaum eine Vorstellung hat: Nussbäume, Buchen, Hagebuchen, Eichen, schwarze Ulmen immer dicht behängt, mit langen Weinguirlanden; Kastanien, Feigen, Granaten, Lorherbäume, Buchsbaum, Stechpalmen, Platanen, mehrere einheimische Bäume und Sträucher, wachsen bunt durcheinander und bilden nur

einen dichten Wald, in dem die Dörfer wie gestöckelt sind von Holz gebaut. Wälder von Pflaumen-, Aepfel- und Birnen-Bäumen begrenzen das Meer zwischen Redout Kale und Poti, während *Pancratium illiricum* das Gestebe mit Wohlgerüchen erfüllt. Die Hirse, der Mais, dessen Stengel 14 Fufs Höhe erreichen, ein wenig Reis, sind ausser dem Wein die Hauptgegenstände der Cultur. Ich durchschneide die Ebene, den Khopi aufsteigend bis zu dem berühmten Kloster gleichen Namens; hier verläuft die grofse Strasse auf eine Strecke die letzten niedrigen kaukasischen Hügel. Ich kam darauf durch Sakharbet, Abacha, Marane, Goulitkali. Die Hügel von Khopi, Sakharbet sind größtentheils trachytisch und haben aus der Tiefe der Ebene Platten sehr veränderten Jurakalksteins herauf gebracht, welche ihre Gipfel krönen. Unter diesen Trachyten herrscht das Gestein vor, welches ich in der Uebersicht der Krimm mandelsteinartigen Basalt genannt habe. Durch diese Erhebungen verbindet sich der Kaukasus mit der Ebene. An dem Punkte, wo der Rion das Gebirge verlässt, sieht man die Jurakalkschichten aus der Ebene sich erheben, sich krümmen und aufrichten vor einem weiten Trachyt Amphitheater. Man sieht auf zerrissenen Felsen ein weitläufiges Gewirre von Ruinen sich erheben, von allen Arten, von jedem Alter, Tempel, Kirchen, Brücken, Wasserleitungen, Wälle auf Wällen, Thürme auf Thürmen, versteckt unter Epheu und Granaten. Es ist das alte Kontais (Kutatis) die Stadt der Meder, der Fabeln. Es ist nichts mehr von der Herrlichkeit übrig. Die neue Hauptstadt von Im mirette ist in der Ebene gebaut und das alte Kontais dient nur den Müssigen und den Mönchen zum Spatzirgange, welche allein ein Obdach in diesen Trümmern behalten haben. Die untere Juraformation besteht aus dichtem Kalkstein, voll von Klüften, von gelblicher Farbe, der oft ein dolomitisches Ansehen besitzt. Versteinerungen sind überaus selten; ich habe nur kleine Gryphiten gefunden. Die obere Juraformation ist ein merglicher Kalkstein, weifs oder grau, sehr verändert, zerborsten bis ins Kleinste. Unter den Versteinerungen, von denen er voll ist, finden sich mehrere Species von Ammoniten, Terebrateln, ein *Nautilus*, eine *Rostellaria*, *Podopsis*, *Pectiniten*, *Belemniten* u. s. w. 40 — 50 Species habe ich gesammelt. Darüber kommt eine Formation von Mergel oder schiefem Thon,

andere Versteinerungen als mit einigen Belemniten; Analogon der mächtigen Formation von schiefrigem Gestein, welcher in der Krimm den Jura von der Kreide abtrennt. Der Trachyt welcher zu verschiedenen Malen die Juraformation erhoben und zerstört hat, hat hauptsächlich seinen Sitz in den Transitions Schiefern; es ist wahrscheinlich, daß diese schiefrigen Mergel das Material des Meeres Absatzes in diesen Eruptions Epochen sind. Ich schob es auf, in den Kaukasus vorzuziehen, um die einzige Jahreszeit zu benutzen, wo es möglich ist die Kette von Akalziche zu übersteigen. Wenn der Kaukasus nicht so nahe wäre, würde sie für beträchtliches Gebirge gelten. Ausgehend weit hin im Norden, vereinigt sie sich in grader Richtung mit der Kette des Kaukasus an den Quellen der Quirila, durchläuft das Gebiet des Phase und des Koura. Die höchsten Spitzen sind zwischen Russisch Gouriel und Griechisch Gouriel und zwischen Bagdad und Akalziche. Die Gipfel behalten während des ganzen Jahres Schnee und Felder; woraus sich, unter dieser Bedingung, ihre Höhe wohl auf 7000 Fuß schätzen läßt. Diese Reise bis Akalziche giebt eine Idee von einem Querschnitte dieses Systems.

Als wir Varzig angekommen, fingen wir an einige niedrige trachytische Hügel zu besteigen, oder solche die aus großen Geschieben bestehen, deren Bindemittel ein vulkanischer Trachyt ist. Wir fanden Bagdad am Eingange des engen Thales, welches senkrecht auf die Achse der Kette steht; im Grunde fließt reissend der Khanitsch.

Zu Bagdad habe ich den Schiefer zu beiden Seiten des Flusses gefunden; aber 8 Werst weiter herauf findet sich Grauwacke, deren mächtige Bänke, Mauern bilden, das Thal auf eine Länge von 40 Werst so einengen, daß es einer breiten Spalte ähnlicher als irgend etwas anderem sieht. Kaum ist Raum genug für den Bach, der rauschend über aufgehäuften Blöcke stürzt. Fußsteig führt über enge hervorspringende Felsen, in sich ein Abgrund von wildester Art. Das Dorf Sin liegt 25 Werst von Bagdad, auf einer terrassenförmigen Erweiterung des Thales. Ueber Khane hinaus verliert sich alle Kultur auf. Man geht 15 Werst weit durch einen Urwald von Tannen, Fichten, Buchen, Hagebuchen. Nirgends durchdringt die Sonne die dichten Laubgewölbe der alten Sprossen der Erde, unter denen eine ewige Nacht herrscht.

Feuchtigkeit herrscht, vermehrt durch eine große Menge von Quellen. Hier ist der schlechteste Weg den man sich denken kann. Im Ganzen sind die Schichten horizontal gelagert, obgleich eine Menge von Störungen, Knicen und Biegungen vorkommen. Ueberall herrscht Grauwacke und der Khanitskali fließt mit immer wachsender Geschwindigkeit. Endlich fließt er nicht mehr, sondern stürzt nur von Fall zu Fall; es ist ein fortwährender Wasserfall; hier verläßt man das Bett des Flusses, hier ändert sich der Boden, hier hört die Grauwacke auf, hier fängt man an zu klettern, die hohen Trachytfelsen von einer schrecklichen Nacktheit zu erklimmen. Hat man endlich den Gipfel erreicht, so ist man umgeben von Gehänge, Kämme zu sehen, mit der herrlichsten Vegetation bedeckt. Man verläßt in rascher Folge die Gänge der Buchen, Hagebuchen, Tannen, dann das Laubholz, man erreicht die der Birken, Weiden und der Kieferndendron. Sie hört auf, der nackte Gipfel mit seinen verbleibenden Alpen Weiden ist noch übrig, aus dem Trachytfelsen hervorstechend, bestehend aus Blöcken und Geschieben, abgerundet, eckigt von ursprünglicher Gestalt verbunden durch eine krystallinische graue Masse. Der größere Theil dieser Felsen verwittert mit zunehmender Geschwindigkeit; — man kann nun nicht mehr erstaunen die Gipfel der Berge von so außerordentlicher Fruchtbarkeit zu finden. Einige Erdhütten sind auf diesen trefflichen Weideplätzen zerstreut, in denen die Tartaren die schöne Jahreszeit mit ihren Hammeln zubringen. Im Herabsteigen findet man die Kiefer der Birken wieder; man gelangt zu einem Gehänge, welches sich ein schreckbarer Weg herumwindet, bestehend aus Trachytfelsen aus langen Feldspath- und Trachytkrystallen bestehend. Unter diesem Gehänge wieder Grauwacke und Transitions Schiefer mit Grauwacke bedeckt; endlich gelangt man in ein leicht welliges Thal von sonderbarem Anblick. Wie das alte Land waldig und feucht ist, so ist diese alte Gränze keineswegs nackt und dürre; auf einer Seite zusammenhängende Wein Guirlanden, unter welchen sich die Weinstöcke verstecken, auf der andern Felder, unabsehbar mit Getreide und Erddächern bedeckt. Nur hier und da die orientalische Papyrus bezeichnen die Ränder der Ufer. Die Ufer des Koura und Patskoff allein sind mit einem satten Grün bekleidet. Der Patskoff theilt sich

in die alte und neue Stadt, beide von der Festung bezerricht, die auf einer Gruppe Trachytfelsen von bizarrer Form gebaut ist. Wie groß war mein Erstaunen die obersten Lagen von Tertiär Muscheln erfüllt zu sehen; weitere Untersuchungen zeigten, daß ich mich in einem großen Tertiärbecken befand; es fängt weit östlich von Akalziche an und endet zu Akskour am Ausgange des Flusses von Bardjom. Eine Menge Trachyt Ausbrüche kommen hervor, dem Laufe des Patskoff folgend. Der Nummulitenkalk bildet mehrere Schichten unmittelbar auf dem Trachyt; sie sind umgestürzt. Eine mächtige Bildung von blättrigem Thon ist ihnen aufgelagert, ohne Versteinerungen, bald gelblich, bald bläulich; sie erfüllt hauptsächlich das Bassin und steigt bis 1000 Fuß über das Niveau des Flusses. Die Schichten desselben sind gestürzt, gebogen. Am Ausgehenden viele Gipskrystalle in einer braunen Schicht, aus der eine Salzquelle von 12° Temperatur bei Akalziche entspringt. Ich habe 40 — 50 Species von Tertiär Versteinerungen gesammelt, deren Untersuchung interessante Resultate für die Geschichte dieses Beckens liefern wird. Die Trachytmasse, welche sie einschließt, zeigt hinreichend an, daß diese Tertiärbildung auf oder während eines trachytischen Durchbruches entstanden ist. Die Störungen der Schichten sind Beweise, daß der Trachyt nach dem Nummulitenkalk und dem blättrigen Thone hervorgekommen ist. Welcher dieser Revolutionen mag ein Ausbruch angehören von kreisförmig gestellten Prismen eines schönen schwarzen Basaltes mit Agatkugeln, welche am Rande des Patskoff am Fuße des Festungsfelsen hervortritt? Ich verließ Akalziche um die südliche Begrenzung des Beckens aufzusuchen. Ich stieg 3 Werst weit über die Hügel des blättrigen Thones, welche sich auf eine Gruppe von Trachyt Conglomerat auflegen, deren Gipfel ich hinter mir ließ um eine alte Kirche zu erreichen, die auf das herrlichste mit Georgischen Sculpturen und Inschriften bedeckt ist und mit einem Schlosse des Prinzen Atta in einer der wildesten Trachytspalten liegt. Je mehr man sich dem Kour, Kwar oder Cyrus nähert, den man 25 Werst von Akalziche entfernt, bei Gobiato, erreicht, tritt man in die Schieferformationen ein, welche den Fluß einschließen. Aufsteigend den Lauf des Kour, immer noch Schiefer herrschend, überzeugt man sich bald, daß man sich in einem ganz umgestürzten Lande



beefindet. Trachyt Ausbrüche zeigen hier und da ihre kühnen Felsen, nackt, bläulich oder rostig; Gruppen kegelförmiger Berge erheben sich aus dem Schiefer und bekränzen das Thal. Trachytströme durchsetzen mehrere Male den Lauf des Kour, welcher schäumend diesen großartigen Schleusen sich entzieht. Zwischen denselben Thalerweiterungen; wahrhafte Becken oder Kessel. Die Grauwacke und Schiefer, sobald sie sich zeigen, sind schrecklich verwirrt; aber noch mehr ist man erstaunt einzelne Lavablöcke zerstreut oder angehäuft auf den Gehängen der Thäler zu finden. Die Spannung steigt, wenn man endlich 50 Werst von Akalziche die Festung Hertwis erreicht. Sie liegt auf einem Felsen am Zusammenfluß der Taprovania und des Koura. In der That man ist auf vulkanischem Boden, man erkennt ihn unter allen Gestalten. Man ist überzeugt einen Vulkan in der Nähe zu haben, wo ist er denn? Man steigt den Kour noch immer aufwärts. Hier auf eine Länge von 7 — 8 Werst ist er enger als jemals zusammengezogen; zwei steile Mauern, zerrissen, beinahe 100 Fufs hoch, schliessen ihn ein. Massen vulkanischen Schuttes bilden Bänke 40 — 50 Fufs mächtig, auf denen Lavabänke liegen in regelmässigen Fristen gestündet. Auf dieser basaltischen Lava, welche 20 bis 100 Fufs stark ist, liegen Schichten von vulkanischen Trümmern, eckig von allen Arten, durch eine vulkanische Masse verbunden; oder Asche, welche hie und da eigene Schichten bildet. Diese Aschen sind weifs, grau, roth und bläulich. An einigen Punkten stöfst Grauwacke in dem Bette des Kour hervor; man sieht sie selbst als Unterlage dieser vulkanischen Auswürfe, die mit einer Lage großer Blöcke ohne alles Bindemittel anfangen. In 7 Werst Entfernung von Hertwis entfernen sich die Wände, welche den Kour einschliessen und bilden eine runde Ausweitung 5 — 6 Werste im Durchmesser, in deren Mitte der Kour in einem engen 50 — 60 Fufs tiefen Bette fließt. In der ganzen Ausdehnung dieses Kesselthales sind Aschenkegel, hie und da ohne Regelmässigkeit, um einen kleinen ovalen See vereinigt, von 400 — 600 Fufs Durchmesser und außerordentlicher Tiefe, mit einem Kranze von Lavablöcken rings umgeben. Das Wasser dieses kleinen Sees ohne Abzug, vom Koura einige 100 Schritte entfernt, steht mindestens 50 Fufs höher. Dies ist der Krater des Vulkans.

An dem entgegengesetzten Ende habe ich den Kouré, eingeschlossen in vulkanischem Felsen, wiedergefunden, dessen über 1000 Fufs hoher Gipfel mit der weitläufigen Festung der Königin Thamar gekrönt ist und 4 — 5 Verst von der Festung entfernt liegt ihr Warzie, eines der wunderbarsten Monumente; es ist eine ganze Stadt, ausgehöhlt in verhärteter vulkanischer Asche von 500 bis 1000 Fufs Mächtigkeit. Man sieht drei große Kirchen, unterirdische Gänge, einige Werste lang, Gemächer ohne Ende, mit Geschmack ausgeführt, Keller, Brunnen, die Sommer- und Winterwohnung der Königin Thamar, — Gebäude in einem größeren Maafsstabe, als alles was man in der Krimm, zu Inkermann oder zu Topkernann Aehnliches sieht. Von Warzie kehrte ich grades Weges nach Akskour zurück. Wie interessant ist es nicht, so alle trachytischen, basaltischen, vulkanischen Gebilde beinahe zusammengruppirt in einem Tertiärbecken zu finden, oder auf seiner Begränzung. Ich habe gesagt, daß das Tertiärbecken von Akalziche sich bei Akskour endet. Abwärts an diesem Flusse kommt man unmittelbar in das schöne Thal von Bardjom, 45 Verst lang, dessen Wände den Fluß beständig einengen, der für Flöße erst 23 Wersten nach seinem Eintritt in das Thal schiffbar wird. In seiner ganzen Längenerstreckung nur Schiefer oder Grauwacke, schrecklich zerrüttet, umgestürzt; ungeheure Pics von Grünstein und Trachyt, gewaltige Massen mit eingeschlossenen Blöcken. Bänke prismatisch abgesonderten, verwitterten Trachyts auf Bänken von Geschieben und Blöcken, Berggestalten, Pics, Nadeln, mit Felsplatten, zerrissen; gespaltete Schichten von Grauwacke oder Schiefer, gebogen, gekrümmt, aufgerichtet, senkrecht; Orthoceratiten selten in der Grauwacke. Das Thal von Bardjom ist was man nur Mahlerisches sehen kann. Revolutionen haben die Bewohner vertrieben, überall die Ruinen von Schlössern; Thürme erheben sich über herrliche Wälder; auf jedem Schritt die Ruinen gewölbloser Brücken über der Koura; der Reisende versetzt sich an die Ufer des Rheins unterhalb des Bingerlochs. — In der Nähe von Jouram öffnet sich das Thal plötzlich; auf dem linken Koura Ufer eine weite Ebene; hier fängt ein neues Tertiärbecken an, welches sich bis über Aragai hinans erstreckt, und ganz Khertalinien nördlich vom Kour umfasst, während die Kette von Akalziche sich in zwei

Arme trennt. Einer erstreckt sich auf dem rechten Ufer des Koura bis Kakhethie; der andere vereinigt sich mit dem Fusse des Kaukasus an den Quellen des Quirila. Ich mußte ihn übersteigen, um nach Scharapana zu gelangen. Im Ansteigen erkannte ich die Formation des Jura mit Terebrateln u. s. w. Aber kaum war ich über den Jugum hinaus, als ich mich unter den wilden Kegeln des Trachytes, des Grünsteins befand, welche die beginnenden Ufer der Tschikerimela bis Gherikhevi umfassen. Mit Ausnahme der grossen Massen von Grauwacke und Schiefer erscheint nur auf eine kurze Erstreckung bei Moliti ein Mergelschiefer mit Ammoniten, Belemniten, den ich für Lias halte und über welchem gelagert der Jurakalk auftritt. Scharapana sich nähernd, zeigt sich der Jurakalk auf den Höhen und 4 Werst von dieser alten Stadt, jetzt verlassen, erreicht man das Bassin der Quirila; man steigt 7 — 800 Fufs über tertiärem Gehänge herab; Schichten, nur allein bestehend aus kleinen Venus, Neriten, Potamiden, dehnen sich über eine weit verbreitete Formation von blättrigem Thon oder Klebschiefer aus. Ich erwähne hier eines dritten Tertiär Beckens zwischen dem Fusse des Kaukasus und der Kette von Akalziche. Die breite Niederung, in der sich die Wasser des Quirila und Tschelaborj fortbewegen, ist die Fortsetzung der grossen Ebene des Phase. Die niedrigen Hügel, welche diese Ebene bis nach Karaïs durchschneiden, sind mit Schichten von Tertiärkalk bedeckt; ich habe sie noch über Bagdad hinaus gefunden. Auf dem Wege nach Ratscha bin ich durch dieses Tertiärbassin hindurch gekommen; ich überstieg die niedrige Berg-Kette welche den Phase von dem Quirila trennt. Am Fusse erheben sich ansehnliche Trachytmassen, höher hinauf steigend fand ich Thon und bunten Sandstein und darüber den Jurakalkstein, welcher den ganzen Jugum zusammensetzt. Der bunte Sandstein tritt wieder hervor, wenn man nach Khokoi herabsteigt; keine Versteinerungen.

Das Niederland Ratscha oder das untere Thal des Rion besteht nur aus Jurakalkstein, durchbrochen oder erhoben durch Trachyt. Man darf daher keine Regelmässigkeit der Schichtenstellung erwarten; alle Erscheinungen des Jura kehren hier wieder; Spalten, durch welche der Phase fliesst; Grotten, bei Khotevi, eine natürliche Eishöhle, sehr gross; Bath von Schawri, welcher

ich in einem Schlunde verliert und südwestlich wieder  
 erscheint. In das obere Ratscha tritt man durch eine  
 roßartige Pforte ein, welche die Natur selbst in den  
 urakalkstein gegraben hat, dessen beinahe senkrechten  
 chichten sich gegen 1000 Fuß über das Niveau des  
 bese erheben, der in in einem natürlichen Kanal ein-  
 eengt schäumt, kaum einem Fußsteig Raum gönnt.  
 hier ist die Gränze der Juraformation; hier öffnet sich  
 er Phase; das Thal öffnet sich, um dem Dorfe von  
 aragone Raum zu geben. Man ist in einem Amphi-  
 theater von Trachytdomen und Felsen, welche 5 — 6  
 Verste von der Jurapforte eine zweite Enge bilden, wo  
 ich der Rion furchtbar schäumend über ungeheure  
 Trachytblöcke stürzt, welche seinen Weg versperren.  
 Weiter erscheint der Transitionsschiefer, sehr verarbeitet  
 von dem Trachyt, bis nach Outséré, wo er gänzlich  
 erschwindet. Der Weinstock hört auf; einige Birken  
 eigen sich auf den Höhen, um allmählig in das Thal  
 inab zu steigen. Der Transitionsschiefer wird herr-  
 chend; seine zerrissenen Gipfel wachsen wie Riesen;  
 ie bedecken sich mit ewigem Schnee, es giebt kein  
 Thal mehr; nur der Rion schäumt, nagend an den  
 schwarzen Wänden des Schiefers, mit alten Pinien be-  
 deckt. Auf 7 — 8 Wersten Länge überschreitet man  
 mal den Rion auf zitternden Brücken. Man kommt  
 um Einflüsse des Glolatskali; man ist in dem Innern  
 es Kaukasus. Die Berge öffnen sich und bilden die  
 Centralthäler des Glola und Ghebi. Stolze und rauhe  
 bergbewohner wissen treffliche Erndten einem Boden  
 u entlocken, den das Nadelholz und Birken bedeckten,  
 wo Aepfel und Pflaumen nur mit Mühe gedeihen. Ihre  
 leerden irren hier und dort auf quellenreichen Wiesen.  
 Die leichten Holzhäuser des unteren Ratscha und Im-  
 nirette sind durch steinerne Gebäude ersetzt. Jeder  
 bergbewohner hat einen 50 bis 60 Fuß hohen Thurm  
 mit Schießscharten versehen, an dem sich die ebenfalls  
 in Vertheidigungs Zustande befindliche Wohnung an-  
 ehnt. Man urtheile über den Eindruck, den die Dörfer  
 Ghebi, Glola, Tschihori machen, mitten unter glänzenden  
 Eisfeldern. Mehrere starke Sauerlinge, der Reichthum  
 edes andern Landes, entspringen zu Outsere, Glola;  
 Temperatur 8 — 9 $\frac{1}{2}$ °. Eine starke Entwicklung koh-  
 lensauren Gases findet oberhalb Outsere, nahe bei einer  
 alten Kirche statt, von den Pilgern besucht, welche

Heilung vom Einathmen dieses Gases hoffen. Ich den Ratscha wieder herab, um nach Letschkoun zu langen, dem oberen Thale von Tskhenitskali (Pflanzfluß) welcher am Fusse des Elbrus entspringt, und bei Mouri durch eine Pforte, von Baragone ähnlich, ebenfalls im Jurakalk. Ich verfolgte abwärts den Tskhenitskali bis in die offene Ebene von Mingrelien. Es ist fürchterlicher Weg. Ich durchschnitt die ganze Breite des Jurakalksteins, welcher den Fluß mit steilen Mäandern einfasst, bald entsprechende Vorsprünge auf dem Rücken des Trachytes bildet, der ihn erhoben hat. Ich verfolgte alsdann den Fuß der Hügel, das Bassin von Mingrelien einschließend; überall sind diese äußeren Hervorragungen Trachyte, welche Jurakalkstein aus der Tiefe hervorgehoben haben. Ich suchte zu Poti die Rast zu finden. Ea und Phasis. Phasis ist, was man das alte Poti nennt. 7 Werste von der Mündung von Rion. Ich fand in einem tiefen Sumpfe die Ruine einer Festung von Kieselsteinen gemauert (vielleicht Ea?) 5 Werste von der wirklichen Mündung des Rion. Die Umgebung ist ein undurchdringlicher Sumpf; das Eingangsthor ein schmaler Canal. Nur wenig erhebt sich die Ruine über den niedrigen Stand des Rion. Wie ist dieselbe versunken? Seit ihrer Gründung hat der Rion seinen Lauf um 5 Werst verlängert; das Meer hat eine Barre vor dem alten Golf aufgeführt, worin er sich ergoß und den Salzsee von Paleastome gebildet (*παλαστομα*, alte Mündung). Ein Seitenarm des Phase ist der Heilarm geworden. Der Phase oder Rion, jetzt 5 Werste länger laufend als früher, hat sein Bett wo früher tiefer war, um das Gefälle dieser Länge erhöht, welches jetzt weniger als 7 bis 8 Fuß ist. So war das alte Ea 7 — 8 Fuß über dem Phase, jetzt ist es unter dem Wasser. Was mit Ea bereits geschehen ist, kann ich an der jetzigen Festung von Poti ebenfalls begegnen. Schon 2 Werste der Rion um 2 Wersten fortgerückt, und das Meer vor der Festung ist kaum noch 2 bis 3 Fuß über dem Rücken der Festung; wenn er noch 2 Werste vorschreitet, wird Poti ebenso unter dem Wasser liegen wie Ea. Ich folgte der Küste von Poti nach St. Nicolas, wo ich ein schönes Anblickes des Berg-Amphitheaters von Batumi genoss. Ich trat in Gouriel ein, herrliches Land zwischen der hohen Kette von Akalziche und dem Meere bewässert von einer Menge von Bächen. Ueberall

en Trachytfelsen an dem Fusse der Hauptkette hervor, während die Grauwacke und der Schiefer die Höhen innenehmen. Man kann sich keine Vorstellung von der Pracht des Ausblickes machen, den ich von den Höhen von Likhaouri, Askana, herab genoß, welche auf diesen Trachytbergen angesiedelt sind. Kaum mag das gerühmte Thome sich nähern. Ganz Gouriel liegt zu unseren Füßen, wie ein großer Garten; das Meer ist im Westen eine glänzende Begränzung; die großartigen Formen des Kaukasus schließen in Nord und Ost den Horizont; die beiden Enden verlieren sich ins Blaue, während in der Mitte der Elbrus riesenhaft sich erhebt, umgeben von euchtenden Spitzen. Rückwärts vertieft man sich in das Herz der Berge von Akalziche.

Zurückgekehrt nach Kotais wählte ich einen beschwerlichen Weg, den man mir aber als sehr interessant beschrieb. Ich durchkreuzte die Tertiärformationen, welche die Hügel von Simonetti, Tachkhari bedecken, und stieg in das Bett des Qairila 8 — 10 Werste oberhalb von Scharapana herab. Wir stiegen das Thal des Qairila herauf, eingeschlossen von Dolomitmassen. Auf 12 Wersten mußten wir 9mal den Fluß in Furten durchwaten, aufgehalten von undurchdringlichen Felsen. Der Dolomit erscheint wie ein See in Trachyt versunken, der ringsumher hervortritt und sich höher als der Dolomit erhebt, der sich 500 Fufs über dem Niveau des Qairila findet. Man erkennt Spuren horizontaler Schichten; aber das Gestein ist ganz zerbrochen; die Bruchstücke zeigen Höhlungen und Risse nach allen Richtungen; Höhlen zeigen sich überall. Die größten haben als Zufluchtsort und selbst als Wohnung gedient für die Bewohner des Landes bei den Einfällen von Djendeskhan, Tamerlan, Mourvankrou u. s. w. Jetzt sind sie verlassen; nur das Dorf von Gouemi ist geblieben, dessen schöne Kirche ganz in einer dieser Höhlen gebaut ist, wo man noch eine Capelle, Gräber, eine starke Quelle findet, welche in Kaskaden von der Decke herabstürzt; auch das Dorf ist in Höhlen gebaut. Auf dieser Dolomit Masse folgt das schöne und breite Thal von Batscheri mit Tertiärbildungen, das alte Besitzthum der Fürsten Tsiratelles. Ich kam bei den Quellen des Dsoula vorbei, durch die Porphyrberge von Kordochti und trat in die Ebenen und das Tertiärbecken von Karthaginien ein; das Land ist nackt, trägt nur Weizen; der

Wain, leidet von den kalten Winden des Kaukasus. In 9 Wersten von Gori, besuchte ich Ouplostsiché, eine Stadt, welche ganz in einem Felsen von tertiärer Molasse ausgehöhlt ist, welcher am Koura liegt. Die reichsten Gemächer sind zierlich mit Pilastern geschmückt, die Decken sind auf das sauberste in Casetten ausgearbeitet. Es ist eine Persische oder Medische Arbeit. Es ist außer Zweifel, daß die Ebene von Gori, welche sich wie eine Tafel bis Tschinval erstreckt, umgeben von Tertiärhügeln blättrigen Thones, Kalksteins oder Molasse, und die von Moukran, vormalig Landseen gewesen sind, jetzt abgetrocknet; man kann ihr altes Niveau verfolgen im ganzen Umfange. Von Maschkhet nach Tiflis kommt man wieder in die Formationen des Schiefer und der Grauwacke, welche den Koura einschließen. Es ist die Fortsetzung der Kette von Akalziche, welche dem Laufe des Koura folgend, hier herübersetzt, um nach Kakheti hineinzusetzen. Zu Tiflis, in dem Transitions-Schiefer von Trachyt durchbrochen, waren sehr starke Schwefelquellen. Dies ist das Resultat meiner Reise. —

## 2.

### Vorkommen, Gewinnung und Aufbereitung der Kobalterze in den Camsdorfer und angränzenden Revieren.

Von

Herrn Tantscher, zu Camsdorf.

Amliche Verhältnisse sowohl, als wissenschaftliches Interesse haben mich bewogen, schon seit mehrern Jahren den verschiedenen Kobaltarten im hiesigen Revier und deren Vorkommen, besondere Aufmerksamkeit zu widmen. Die im hiesigen und dem angrenzenden Baierischen-, Saalfeldischen- und Schwarzbürgischen Revier

der alten Flözkalkformation vorkommenden Kobalt-  
arten sind:

Weisser und)	Speiskobalt,
Grauer	
Schwarzer	
Brauner	
Gelber	Erdkobalt.
Grüner	
Rother	

Außer dem Glanzkobalt brechen demnach hier alle  
bekannten Arten und kommen auch in den Handel.  
amentlich dürfte die hiesige Gegend in Betreff der  
Erdkobalte der ausgezeichneteste Fundort sein; auch ist  
mir nicht bekannt, daß die grüne Varietät noch an ei-  
nem Punkte, wo man Erdkobalt gewinnt, als Glücks-  
ruhen, Riegelsdorf, Friedrichrode, Biebr u. s. w. bricht.  
Ob diese, so wie die braune und gelbe Varietät, selbst-  
ständiger Art sei, darauf sind meine Untersuchungen und  
beobachtungen hauptsächlich mit gerichtet gewesen und  
ich überlasse es dem Leser, zu beurtheilen, in wie weit  
mir dies gelungen und welcher Werth meinen Unter-  
suchungen beizumessen ist. Minder ausgezeichnet sind  
der weisse und graue Speiskobalt und die Kobaltblüthe;  
der graue Speiskobalt kommt nicht krystallisirt vor, von  
dem weissen und der Kobaltblüthe finden sich krystalli-  
sirte Exemplare.

Wenn wir die verschiedenen Arten näher betrach-  
ten, so ist:

1. der weisse Speiskobalt, wo er vorkommt,  
durch seine Krystallisation und die zinnweisse Farbe  
leicht zu erkennen und von dem grauen zu unterschei-  
len. An mehreren krystallisirten Stücken habe ich Hexa-  
eder und Octaeder in Combination gefunden und dies  
ist der gewöhnlichste Fall. Uebrigens spaltbar nach den  
Flächen des Hexaeders, die Flächen etwas angelaufen.  
Sein eigenthümliches Gewicht, welches ich  $\approx 6,6$  fand,  
und sein Verhalten vor dem Löthrohr sind zu bekannt,  
als daß ich darüber etwas Neues anzuführen wüßte,  
was sich bei der vorgenommenen Untersuchung ergeben  
hätte.

2. Der graue Speiskobalt zeichnet sich durch  
die dunkel stahlgraue Farbe und durch schimmerndes  
Ansehn auf dem ziemlich ebenen Bruche aus. Man be-  
kommt ihn selten rein und ich zweifelte daher anfangs,



dieses es hier wirklich vorhanden sei, um so mehr viele von mir untersuchte Stücke nur ein eigentliches Gewicht von 3 und 4 hatten, was jedenfalls einer Verunreinigung war. Häufig ist er mit Kobaltblüthe und Fahlerzen durchzogen, weshalb man noch einen Antheil Silber in den meisten Stücken findet. Das eigenthümliche Gewicht eines, mir wenigstens ganz rein vorgekommenen, Stückes war bei  $3\frac{1}{2}$  Gr. = 6,98. Da aber der graue Speiskobalt von Schmelzen immer über 7,00 schwer ist, so kann die Differenz aus der Unreinheit des bestimmten Stückes entspringen sein. Vor dem Löthrohr entbindet er auf der sehr bedeutenden Arsenik- und etwas Schwefelblüthe schmelzt jedoch, gleich in die Reductionsflamme gebracht, nicht, sondern bleibt ziemlich unverändert. Färbung phosphorsalz, warm: violett; kalt: blau. Mit Borax schmelzen gebracht erhielt ich zugleich ein zinnweiß metallisches Korn, welches Borax für sich sehr intensiv blau färbte.

Ein Kobalters von speisgelber Farbe, welches sehr intensiv blau färbt, kommt auch zuweilen vor, scheint jedoch eine mit Schwefelkies und Kupfererz mit welchem letztern die Speiskobalte überhaupt im Weisliegenden zusammenbrechen, gemengte Varietät zu sein. Der Wernersche gestrikte Speiskobalt ist mir ebenfalls, namentlich auf der Königs-Zeche vorgekommen. Dieser kann wohl mit Gewissheit dem grauen Speiskobalt zugerechnet werden.

3. Aus der Auflösung und Veränderung beider der rothe Erdkobalt — Kobaltblüthe und Kobaltbeschlag — entstanden und entsteht täglich noch, wo die Umstände günstig dazu sind, namentlich in den Grubenbauen und auf den Halden. Im letztern Falle es doch immer nur Kobaltbeschlag, was man für Beide Arten sind mithin, was schon längst als Thatfache gilt und bekannt war, von secundärer Bildung. Die schöne Farbe vom Kermesin und Pfirsichblüthen ins Rosa, giebt die Kobaltblüthe augenblicklich zu erkennen. Der Kobaltbeschlag ist lichte rosa, wird sogar weiß. Hier grenzt er so genau an Phosphorsalz oder Arsenikblüthe, welche selten ohne Kobaltbeschlag vorkommt, daß die Unterscheidung schwierig und nur vor dem Löthrohr zu bewerkstelligen ist. Von der krystallisirten Varietät sind mir niemals

kommen, wozu sich leicht bestimmbare Krystalle oder hätten; so viel sieht man indessen ganz deutlich, dass sie prismatisch sind. Das eigenthümliche Geruch habe ich aus dem Grunde, weil ich kein ganz gutes Stück dazu fand, nicht bestimmen können. dem Löthrohr entbindet er auf der Kohle starken Arsenikgeruch, schmelzt zu einer schwärzlichen Kugel umher und färbt Phosphorsalz, wie Borax, warm: gelb; kalt: blau, und zwar sehr intensiv.

4. Die ausgezeichneteste Art unter den hiesigen ist ohne Zweifel der schwarze Erdkobalt, und niemals, wo er auch nur erscheint, zu verwechseln, allenfalls mit Kupferschwärze, welche sich auch finden, zu verwechseln.

Man kann drei Unterarten unterscheiden:  
den trauben- und nierenförmigen,  
den derben und  
den rufsig, leicht zerreiblichen (Rufskobalt).  
Farbe ist er schwärzlich blau und sammtschwarz. Sobald er in's Bräunliche oder Gelbliche fällt, ist er unreinigt. Er hat fettig glänzenden Strich und ist abfärbend. Der derbe lässt sich mit dem Messer abschaben und schneiden; auch er ist übrigens zerreiblich. Er hat grosse Neigung zur krummlichen Absonderung, woher die trauben- und nierenförmige Gestaltung rührt, was übrigens auch noch dem derben zu bemerken ist, der auf dem Bruche theilförmig erscheint, aber niemals die geringste Krystallinische hat.

Eigenthümliches Gewicht des derben = 2,33 bei 10 Grad R. Vor dem Löthrohr reducirt er sich mit Soda auf Kohle. Bleibt ohne Soda unverändert, entbindet einen ganz schwachen Arsenikgeruch, (erst bei mehreren Versuchen konnte ich denselben wahrnehmen, bei kleinen Stücken gar nicht) und zerspringt bei stärkerem Erhitzen leicht mit Knistern. Färbt Borax und Phosphorsalz sehr intensiv blau, sowohl kalt als warm. Bei Cupellation erhielt ich auch nicht eine Spur von Arsenik.

5. Der braune Erdkobalt kommt nur derb vor, hat sich durch seine leber- auch lederbraune Farbe (Leber- und Lederkobalt), durch den flachmuschligen Strich und fettig glänzenden Strich, wie bei der vorhergehenden Art, aus. Man erhält ihn mit Mühe ganz rein.

Dieser hat das Eigenthümliche, leicht zu zerspringen und sich zu zerkrüften, so daß er, wie eine gewisse Art Braunkohle, in Knorpeln zerfällt. Er färbt ein wenig ab. Durch seine Zerstörung mag häufig Kobaltblüthe und Kobaltbeslag entstehen. Eigenthümliches Gewicht des derben federbraunen = 2,45. Er schmelzt vor dem Löthrohr für sich zu einer schwärzlichen, metallisch-glänzenden Kugel, wobei sich Arsenikgeruch verbreitet. Die geschmolzene Masse sowohl, als Kobalt-Pulver, färbt Phosphorsalz warm: gelb; halbwarm: gelblichgrün, kalt: blau. Die gelbe Farbe läßt wohl auf Nikkel und Eisen schließen. Borax wurde warm: grünlich; und kalt: blau gefärbt. Durch Cupellation erhielt ich eine geringe Spur von Silber. Enthält dieser Kobalt viel Silber, so rührt dies jedenfalls davon her, daß auf den feinen Sprüngen, welche er hat, gediegen Silber, wie angehaucht sitzt, welches Vorkommen eigentlich von der Königszeche aus so bekannt geworden ist.

Von dem schwarzen Erdkobalt unterscheidet er sich hiernach wesentlich und kann ich, des eigenthümlichen Gewichts, der Bruch-Verhältnisse und des Verhaltens vor dem Löthrohr wegen, nicht glauben, daß der braune Erdkobalt nur eine Abänderung, oder Verunreinigung des schwarzen, oder ein thoniger Kalkstein, mehr oder weniger mit schwarzem Erdkobalt imprägnirt, sei. Obige Kennzeichen, welche ein Kobaltoxyd mit Arsenik, Nikkel und Eisen vernuthen lassen, bekunden denselben als eine eigenthümliche Art. Arsenik, Nikkel und Eisen scheinen wesentliche Bestandtheile des braunen zu sein, während der schwarze Erdkobalt nur eine Spur von Arsenik zeigte.

6. Nicht mit dieser Selbstständigkeit hat sich der gelbe Erdkobalt gezeigt. Er unterscheidet sich wohl meistens nur in der Farbe von dem braunen, ja mitunter mag er wohl nicht einmal eine reine, sondern eine gemengte Varietät sein. Man findet zwischen dem braunen und gelben, Uebergänge an einem Stück. Die eigenthümliche Farbe ist braungelb ins ochergelbe übergehend. Bruch und fettig glänzender Strich sind wie bei dem braunen, beide jedoch von mätterm und erdigem Ansehn, übrigens auch mit Kobaltblüthe und Kobaltbeslag durchzogen. Eigenthümliches Gewicht der braungelben Varietät = 2,2 bei  $31\frac{1}{2}^{\circ}$  R., was freilich in Be-

ist der andern Uebereinstimmungen mit dem braunen auffällt. Vor dem Löthrohr entbindet er auf der le Arsenikgeruch und sintert zu einer schwärzlichen zusammen, welche sich wie die von dem braunverhält. Diese, so wie gepulverter Kobalt, färben sphorsalz warm: gelb; halbwarm: lichtgrün und immer dunkler bis zum pistaziengrün; kalt: blau. ax, warm: apfelgrün; kalt: blau. Die Kohle ward, ich auch schon bei der braunen Varietät bemerkte, der Reduction blaugrau beschlagen, was auf Antimon deutet. Die übrigen Kennzeichen lassen ebenfalls, der Arsenik, Nikkel und Eisen vermuthen. Durch Reduction erhielt ich eine Spur von Silber. Brauner gelber Erdkobalt machen sonach gewiss eine Varietät, deren specifisches Gewicht zwischen 2,2 ... 2,45 die Farbe leberbraun bis ochergelb ist, Farbe, gelb: nicht kleiner, jedoch nicht unter 2,2.

7. Der grüne Erdkobalt ist immer derb, von muschligem Bruch. Er kommt gern mit dem braun- und gelben, so wie mit Fahlerzen zusammen vor, zerspringt wie erstere. Er ist zeisig- und apfelgrün, zeichnet sich daher schon durch seine Farbe von eisenschüssigen Kupfergrün und Nikkelocker, mit dem er auch zusammenbricht und für identisch gehalten wird, aus. Der Nikkelocker (auch Nikkelblüthe, Nikkelmulin) verhält sich zum grünen Erdkobalt, der Kobaltbeschlag zur festen Kobaltblüthe, oder zum reinen Erdkobalt. Mitunter kommen brauner, gelber grüner Erdkobalt, Kobaltblüthe, eisenschüssiges Kupfergrün, Nikkelocker, Fahlerz und Kupferlasur an dem Stück vor; dann verunreinigt eins das andere; noch ist jedes einzelne Erz noch recht gut erkennbar.

Der grüne Erdkobalt hat ebenfalls fettig glänzenden Bruch. Die grüne Färbung rührt vielleicht von Nikkel her und darin vermuthete ich den ganzen Unterschied mit dem braunen. Indessen hat er ein größeres specifisches Gewicht von 2,68 bei  $3\frac{1}{2}^{\circ}$  R., und sein Verhalten vor dem Löthrohr ist auch etwas verschieden. Er schmilzt nämlich auf der Kohle, unter Entwicklung arsenikalischer Dämpfe, leicht zu einer stahlharten, metallisch glänzenden Kugel, welche spröde und beim Bruche eisenschwarz ist (Arsenik-Eisen). Pulver des Kobalts und der geschmolzenen Masse färbt sphorsalz warm: dunkelviolett; halbwarm: bouteil-

langrün; kalt: blau, jedoch nicht sehr intensiv. Durch Cupellation fand ich einen bedeutenden Antheil von Silber. Borax wird warm: grasgrün; kalt: blaugesät. Mit Borax eingeschmolzen, erhielt ich in der Reductionsflamme ein silberweißes, dehnbares, metallisches Korn, welches Borax ungefärbt liefs.

Es ist bemerkenswerth, dafs nicht alle im Vorstehenden beschriebenen Kobalte zusammen vorkommen, sondern dafs sie, an gewisse relative Teufen und Gebirgsschichten gebunden, theils allgemeiner in den letztern verbreitet, theils von den besondern Lagerstätten im hiesigen Gebirge, den sogenannten Gängen, abhängig sind. Daraus geht zunächst hervor, dafs man, wie bei den übrigen Erzen, zweierlei Hauptvorkommen unterscheiden kann, das gang- und das flötzartige<sup>\*)</sup>. Auffer diesem allgemeinen Vorkommen unterscheiden sich noch drei Teufen, in deren jeder besondere Kobaltarten aufsetzen. Das gangartige Vorkommen hängt von den Rücken ab, welche auf mannigfaltige Weise im Kalkgebirge zum Vorschein kommen und charakteristisch für dasselbe sind. Meine Ansichten über die Natur dieser Lagerstätten sind im Wesentlichen noch dieselben wie früher; nur in Betreff der Art und Weise ihrer Entstehung haben sie sich zum Theil geändert. Ich mufs nämlich bemerken, dafs mir öfters wirkliche Verschiebungen und Rutschungen von Gebirgstheilen vorgekommen sind; es mögen mithin wohl die gangartigen Vorkommnisse der untersten und obern Teufen mehr Folge von gewaltsamen Verrückungen der ohne Zweifel in horizontaler Lage sich befunden habenden Flötzschichten aus ihrer ursprünglichen Stelle, als Absetzungen auf den vorhandenen Unebenheiten des Grundgebirges sein<sup>\*\*</sup>). Alle Umstände sprechen dafür; zu der modifizirten Ansicht hat mich aber besonders die

\*) Zur deutlichere Verständigung des Nachfolgenden und überhaupt dessen, was ich hier unter gang- und flötzartigem Vorkommen verstehe, verweise ich wieder auf den Aufsatz im Archiv. 19 Bd. II. Heft. S. 377 u. s. w.

\*\*) In A. Klipsteins: Darstellung des Kupferschiefer-Gebirges der Wetterau und des Spessart, S. 68 und 69 wird dies von den dortigen ähnlichen Verhältnissen angenommen.

roberfläche bestimmt, bei deren genauer Beobachtung und Prüfung der Fallungslinien der Flötzschichten, eine Senkung des ganzen Gebirgs gegen Nord, dem Orlande entlang, und Heraushebung gegen Süd in der That des isolirt liegenden Rothenberges unverkennbar wozu kommt, daß die meisten wirklichen Gänge dieser Einsenkung oder Erhebung parallel sind. Auch können die Gebirgs-Ueberhänge (über- und unterstehende Lagerung) wie beim Silberblüthner Schachte \*), in Grenzschachte, bei Neugeboren-Kindlein und bei Königszeche (vergl. Taf. XII. Profil 1 und 2) nicht prägnant so ruhig gebildet und abgesetzt worden, sondern sind Verschiebungen, oder Ueberschiebungen des Gebirgs, wobei sich die Gebirgsschichten zum Theil nicht wirklich getrennt, dagegen im Hangenden gebildet haben, welche mit ihnen in Zusammenhang stehend, zum Theil mit Erzen wirklich angefüllt, wie die Kobaltgänge, so daß die Erzführung nicht nur in den hangenden Gebirgsschichten vorkommt.

Dergleichen gangartige Lagerstätten sind im hiesigen Gebirge die häufigern; ein solches Hauptverhältniß tritt sich namentlich am Abhange des Rothenberges ein, auf welchem die Gruben Silberblüthe, Elisabeth, Neugeboren-Kindlein und Maximiliana bauen. Ein anderes Hauptrückens-Verhältniß geht vom Dinkler an der Schwarzburgischen Grenze über Bergmännische Hoffnung, Glückstern, Kronprinz, in dessen Nähe die bedeutende Brauneisenstein Niederlage sich befindet und vermuthlich dasselbe, worauf auch der Grenzschacht die Unverhoffte Freude im Saalfeldischen liegen. Ein drittes Hauptverhältniß ist das von der Königszeche und dem blauen Lichtloch.

Mit dem gangartigen ist nun auch das flötzartige verbunden, kommen bei den Kobalten in der Art verbunden, gewisse Schichten im Hangenden oder Liegenden, größere oder geringere Entfernung von der Rückenwand, mit Kobalt, oft in Gesellschaft von andern Erzen durchzogen sind; das Hauptvorkommen der Art tritt indessen auf weite Verbreitung nur im Kupfererz und in der obersten Schicht des Weisfalsliegenden

Ich verweise auf das Profil einer rückenartigen Veränderung des Flözgebirges beim Silberblüthner Schachte, welches im Aufsatz im 19ten Bd. II. Heft des Archivs beigegeben worden ist.

Archiv. VII B. 2. H.

unmittelbar unter dem Kalkflötzdache, mitunter auch einigen Kalksteinschichten und dem sogenannten Glimmerflötz \*) statt. Auf der Lagerstätte selbst selten schwer erkennbar, ergiebt sich der Kobalt-Gehalt durch den Beschlag nach langem Liegen der Gesteintheile in den Gruben oder an der Luft, so wie beim Verschmelzen der silberhaltigen Kupfererze die Speise. Sie ist ein, nach einer von Herrn Augustin und mir angestellten ungefähren qualitativen Untersuchung, aus Nickel, Kobalt, Eisen, Antimon, Kupfer, Silber, Wismuth, Arsenik und etwas Schwefel bestehendes Hüttenproduct \*\*).

Der Arsenik- und Antimongehalt in den Fahlun und Kobalten ist die hauptsächlichste Ursache der Bildung dieser Speise. Noch eine andere Art derselben ist in den sogenannten Eisensauen (regulinische Eisen, welches sich in den Schmelzöfen absetzt) enthalten, in denen hier noch ein wesentlicher Antheil von Nickel, Kupfer und Silber, wie ich nach der Bestimmung derselben auf dem Gaarbeerd vor dem Gebläse gefunden, enthalten ist, und in denen Herr Augustin den Gehalt der Mannsfeldischen Kupferschiefer, bei der Verschmelzung die Eisensauen so häufig sind, an Kobalt, Nickel und Wismuth vermuthet. Sie ist eigentlich das was man an andern Orten Arsenikkönig oder Kupferkönig nennt, denn früher wurde sie nur auf Kupfer und Silber weiter benutzt, und unterscheidet sich wesentlich in ihrer Zusammensetzung von denen, welche die Berthier und Wille, (Karstens Metallurgie Bd. S. 628.) untersucht haben, was bloße Hafenspeisen-Blaufarbenwerken gewesen zu sein scheinen, durch bedeutenden Kupfer- und Silbergehalt, durch Antimon und insbesondere durch Wismuth. Letzteres ergab in Menge aus einer mit Wasser verdünnten Solution die Speise in Salpetersäure durch den bekannten Niederschlag, erstere durch die gewöhnlichen Proben, das Antimon vor dem Löthrohr.

Ich untersuchte die Speisen noch etwas näher und fand das specifische Gewicht einer blättrigen, sehr

\*) Siehe Archiv etc. 19. Bd. II. Heft, wo das Glimmerflötz beschrieben und abgebildet worden ist.

\*\*) Eine Analyse dieses mit dem silberhaltigen Rohstein gleich fallenden Hütten-Productes, so wie auch der Kobalte, wäre sehr wünschenswerth.

ten und leicht zerspringbaren, graulich-weißen Art mit ehhaftem Metallglanze = 6,1 bei  $3\frac{1}{2}^{\circ}$  R. Vor dem Löthrohr schmelzt sie, unter Entbindung starker schweflich-arsenikalischer Dämpfe, zu einer stahlgrauen, metallisch glänzenden Kugel, wobei die Kohle bläulich-grau beschlagen wurde. Färbt Phosphorsalz warm: gelb; halbwarm: lichtgrün, beinahe apfelgrün, kalt: blau; Borax dagegen warm: grasgrün, kalt: gelblich-grün, fast ins goldgelbe spielend. Nach der Löthrohr-Probe enthielt sie 15 — 20 Loth Silber. Das specifische Gewicht einer andern Art von dichtem und unebenem Bruche, Porosität, schwerer Zerspringbarkeit, stahlgrauer, ins röthliche spielender Farbe und mattem Glanze = 6,4. Sie schmelzt vor dem Löthrohr nicht, sondern sintert bloß zusammen unter Entwicklung geringer arsenikalischer Dämpfe, wobei die Kohle bläulich und weiß beschlagen war. Färbt Phosphorsalz warm: schmutziggrün, beinahe lauchgrün, kalt: blau, Borax warm: grasgrün, kalt: blau. Der blaue Anflug auf der Kohle läßt sich leicht fortblasen, der weiße nicht \*).

Die Speisen enthalten, je nach der Natur der verschmolzenen Erze, aus denen sie fallen, mehr oder weniger Kobalt, am meisten die von der Königszeche. Werden dieselben, was man auf hiesiger Schmelzhütte, nach vorangegangenen Versuchen, gegenwärtig zu unternehmen angefangen hat und auf einigen Blaufarbenwerken schon länger geschehen ist, auf dem Gaarheerde vor dem Gebläse mit verhältnißmäßigen Zuschlägen von Kiesel Erde, um das Eisen zu siliciren, raffinirt (mittelst eines Oxydationsprocesses), wobei das Silber und Kupfer, welches letztere bekanntlich der Güte der Farbe sehr schadet, ersteres aber dieselbe sehr unterstützen soll, herausgezogen wird; so kann eine verkäufliche Waare an Blaufarbenwerke dargestellt werden. Die affinirte Speise deren Gewicht ich oben zu 6,1 angegeben habe, sah ganz einem grauen Speiskobalt ähnlich, schien prismatisch zu sein, spaltbar nach P.  $\perp$   $\infty$  und P.  $\perp$   $\infty$  (Mohsische Bezeichnungsart), verhielt sich aber

\*) Ich bedaure recht sehr, daß mir die Schriften, welche in älterer und neuerer Zeit Beiträge zur Geschichte der Kobalterze und der auf ihnen verführten Baue geliefert haben, an meinem Wohnorte und in der Umgegend nicht zu Gebot standen; an die Vergleichung derselben mit den hiesigen Verhältnissen hätte sich vielleicht noch manche interessante Bemerkung knüpfen lassen.



vor dem Löthrohr ähnlich wie der braune und Erdkobalt. —

Das flötzartige Vorkommen des Kobalts ist im hiesigen Revier verbreitet und der Kobaltgehalt Kupferschiefer fehlt fast nirgends. Allein von bergbauwürdiger Bedeutung ist dieses Vorkommen bisher gar nicht gewesen. Die Erzeugung von Speiskobalt durch erwähnten Schmelzen der silberhaltigen Kupferschiefer diesem Vorkommen erst noch größere Wichtigkeit geben. Reichere und die besten Anbrüche hat man auf den Rücken; die hier aufgefundenen Kobalt sind jetzt Gegenstand der unmittelbaren bergmännischen Gewinnung und des Handels. In dieser Hinsicht ist sich besonders der westliche Theil des Reviers, Rotheberg, aus, an welchem Preußen, Baiern, Sachsen und Schwarzburg eben sowohl Antheil, als haben. In dem östlichen und mittäglichen Theile des Camisdorfer Reviers ist mir keine gangartige Kobaltvorkommen vorgekommen. Am ausgezeichnetsten sind die Gruben Königs-Zeche und Neugeboren Kinder auf Baierschem, diese auf Preuss. Territorio bekannt.

Bei dem gangartigen Vorkommen habe ich schon erwähnt, drei Teufen unterschieden, über die specieller Beschreibung ich nun übergehe.

Die unterste Kobaltteufe ist am südlichen Weissen-Gebirg (einer aufgelösten Thonschiefer, das verbindende Glied zwischen Sandstein und Thonschiefer) und am Weissliegenden. Hier ist der Sitz der Speiskobalte in Gesellschaft von Kupfer. Nicht selten bricht auch damit Kupfernickel, von ausgezeichnetem Verhalten, und Kupferkies. In dieser Teufe ist auch das einzige Vorkommen von Kupfernickel, welchen beiläufig die Bergleute, (wie die Blaufarbenwerke) ungern sehen, indem sie ihn als den Räuber des Kobalts betrachten. Die Hauptfarbe ist, daß er der blauen Farbe, gleich dem Kupfer, ansetzt und sich durch die Handscheidung, des innigen Gemenges mit Kobalt wegen, schwer trennen läßt. In den Gruben und Nester von mehreren Erzarten zusammen in das Grundgebirge, auch nachdem das Gangvein nach der Teufe sich schon ausgekleit hat, sind am häufigsten; selten ist das Vorkommen in gedehnten Platten der Rückenfläche parallel. Die Blüthe und Kobaltbeslag fehlen natürlich nicht, wenn man beim Auffahren eines Ortes im weißen

und im Sand keine Spur von Kobaltgehalt bemerkt, schon nach einem Zeitraum von 1 — 2 Jahren die rothen Stöße roth beschlagen und dann geht in der Gänge auch eine Zersetzung des Gesteins vor sich.

**Zweite Kobaltteufe.** Aus dem mehrerwähnten Aufsatz im Archiv 19. Bd. II. Heft ist es bekannt, daß der Kupferschiefer nicht unmittelbar auf dem Weiskalke aufliegt, sondern zwischen beiden, insbesondere in dem Kobalt-Revier, ein Kalksteinschicht von  $\frac{1}{2}$  — 1 Lachter Mächtigkeit, schwärzlichgrauer Farbe, splütrig und sehr dichten Bruche sich befindet. Am Kupferschiefer, dessen Lage schon genau bezeichnet ist, unmittelbar darüber, habe ich die zunächst höhere, die oberste oder mittlere Kobaltteufe unterschieden. Hier finden sich die braunen, gelben und grünen Erdkobalte, welche von Fahlerzen und Kobaltblüthe, die insbesondere die gelbe Varietät in Schnüren durchzieht, begleitet. Schwarzer Erdkobalt findet sich hier nie, Speiserz ist eine Seltenheit; der grüne Erdkobalt findet dagegen manchmal bei letztem, wenn weißes Gestein und Schiefer nahe beisammen liegen.

Das eigenthümliche Auftreten der verschiedenen Kobaltarten in verschiedenen Teufen, obgleich für sich längst constatirt, ist doch noch mit der eigenthümlichen Beschaffenheit der Rücken- oder Gang-Verhältnisse, oder beider zusammen, genau verbunden und tritt, in noch nicht als unmittelbare Folge der letztern, wenn auch doch deutlicher an solchen Punkten hervor. Ich daher den Unterschied der mittlern Kobaltteufe und der obern oder dritten, wo sich nur schwarze Kobalte finden, genauer bezeichnen und die Eigenthümlichkeit der letztern und wie beide miteinander und mit den Gängen in Beziehung stehen, beschreiben, füge ich zwei Profile (Tab. XII. Fig. 1 und 2.) von Gangverhältnissen

bei der Königs-Zeche und Neugeborenen Kindteufe aus denen sich nicht nur meine Behauptung wird deutlicher machen lassen, sondern die auch für sich reichendes geognostisches Interesse haben, um die Aufmerksamkeit zu verdienen.

Das Profil 1 zeigt, nach einer genauen Aufnahme \*) die Verhältnisse des Königs-Zechner Ganges. Von A,

\*) Diese bewirkte ich durch die Güte und Hilfe des Königl. Baierschen Obersteigers Herrn Sievert auf der Königs-Zeche, so wie ich auch dem Königl. Baierschen Bergmeister Herrn

wo das Gangverhältniß im Grundgebirge verschwindet, bis *B* ist die unterste Kobalt-Niederlage, welche ungefähr 2 Lachter Höhe hat. Bei *B* macht der Gang ein kurzes Knie, um sich bald darauf wieder  $2\frac{1}{2}$  Lachter hoch aufzurichten. Hier, am Kupferschiefer und hauptsächlich dem Knie entlang, ist die zweite Kobalt-Niederlage, wo man sehr reiche Anbrüche fand. Von *A* bis *C* hatte man zugleich bedeutende Fahlerz-Anbrüche mit etwas Kupferkies. Bei *C* machen die Flötzgebirgsschichten und der Gang ein zweites Knie, wo sich letztere, wie man sagt, ganz flach legt. Man fuhr  $7\frac{1}{2}$  Lachter an dem fachen Trame, oder vielmehr auf den Schichtungsflächen des Kalksteins auf, um zu sehen, ob eine Fortsetzung des Gangverhältnisses nach der Höhe stattfinde. Bei *D* war man wirklich so glücklich, eine kenntliche Gangkluft zu finden, welche sich mit gleichem Streichen und Fallen wie der Königs-Zecher Gang aufrichtete. Auch sie verfolgte man noch mittelst Ueberbrechens und fand Spuren schwarzen Redkoths und gesäuerter, silberhaltiger Kupfererze. Man hat aber keine begründete Hoffnung gehabt, größere Anbrüche davon zu machen, indem man bald in den dolomitartigen Kalkstein \*), welchen ich schon in dem Orte von *C* bis *D* fand, kommt, und dieser ist jeder Erforschung bis jetzt ungünstig befunden worden. Von *C* bis *D* würde übrigens, wenn der erwähnte Kalkstein sich nicht so weit hineingezogen hätte, die oberste Kobalt-Niederlage zu suchen sein, wo sie sich in der That in den diesseitigen Gruben jederzeit findet. Ich bin überzeugt, jeden Bergmann und Gebirgskenner wird die ganz der Natur getreue Darstellung dieser gangartigen Bildung, welche so treppenförmig absetzt, und die Niederziehung der untern Flötzschichten, gleichmäßig mit den modificirten Fallen derselben in der Nähe der Gänge, ansprechen, um so mehr, wenn er sich die glatte, in dem untern Theile am Hangenden größtentheils gestreifte Rückenfläche hinzudenkt. Die Streifen sind nicht der Fallungseinie parallel, sondern meistens schief, und nach ihnen zu urtheilen ist eine Rutschung und

---

Reuter für die von ihm empfangenen Mittheilungen vielmals Dank schuldig bin.

\*\*) Mergelkalk in dem mehrerwähnten Aufsatz von mir, Raubkalk von Herrn Klipstein a. a. O. genannt, dessen Schriftchen überhaupt viele sehr interessante Vergleichungspunkte mit den hiesigen Verhältnissen darbietet.

Leitung zweier Gebirgsklütze an einander nicht zu verstehen, wiewohl dieselbe mehr seitwärts, den schiefen Kreifen parallel, gewesen sein mag, woraus ich zugleich ein Auskeilen des Gangverhältnisses gegen Mittag-Morgen an der Kuppe des Rothensberges folgere, wie es auch in der That schon der Fall zu sein scheint.

Das Profil 2 zeigt eine andere Art von Gangverhältniss bei Neugeboren Kindlein, ebenfalls nach einer genauen markscheiderischen Aufnahme, welche die den-igen bergmännischen Aufschlüsse gestatteten. Hier sieht man eine Ueberschiebung zweier Gebirgtheile, wobei die darunter liegende, ältere Gebirgsschicht, auf eine gewisse Länge, zum Hangenden, nämlich das weisse Gebirge und der Sand, ersteres auch unmittelbar zum Dach des Flötzkalksteins geworden ist \*). Man könnte dieses Verhältniss ein bloßes modificirtes Flötzfallen nennen, wenn nicht wirkliche Gangklüfte, der Luise- und Neugeboren-Kindlein Gang, damit in genauem Zusammenhange ständen. Bei A trifft man die unterste Kobalt-Niederlage, Speiskobalt mit Kupfereisenerz, auf verschiedenen Quarz, Kalk und Schwefelspath führenden Trümmern, welche das Weisse Gebirge durchschwärmen. Bei B am Kupferschiefer würde die mittlere Kobalt-Niederlage sein, welche indessen hier fehlt, mir wenigstens noch nicht bekannt geworden ist. Von C aufwärts kommen, in mehreren Klüften nebeneinander, auf die ausgezeichneteste Weise für dieses Vorkommen im Allgemeinen, die schwarzen Erzkobalte vor, ohne Begleitung anderer Kobalt- und Erzarten, bis zu einer nicht immer gleichen Höhe, deren äußerste Grenze man noch nicht hinlänglich kennt. Kobaltblüthe und Beschlag findet sich hier gar nicht, weshalb ich auch durchaus nicht glauben kann, daß sich ein wesentlicher Antheil von arseniksaurem in dem schwarzen Erzkobalte findet.

Uebrigens haben hier noch ziemlich in der Höhe der schwarzen Erzkobalte, jedoch in Folge der Ueberschiebung, wodurch das weisse Gebirge das Dach des Flötzkalksteins geworden ist, bei D ausnahmsweise Speiskobalt und Kupfereisenerz nierenförmig gebrochen.

Dritte oder oberste Kobaltteufe. Die schwarzen Erzkobalte bilden sonach die oberste Nieder-

\*) Eines ähnlichen, vielleicht desselben Verhältnisses, in seiner weitem nur etwas veränderten Fortsetzung beim Silberblüthen Schachte, erwähnte ich bereits oben. S. Archiv 19 Bd, II Heft.

lage vom Kupfersteinlager aufwärts bis in die oberste Abtheilung des hiesigen Flötzkalkgebirges, den dolomitischen Kalkstein. Ob die Klüfte und mit ihnen die Kobaltanbrüche hier und da bis zu Tage aussetzen, ist noch nirgends ermittelt, jedoch nicht unwahrscheinlich und unmöglich, sobald der erzführende Kalkstein, wenn ich ihn so nennen darf, bis zu Tage aussetzt, was auf der Höhe des Rothenberges der Fall zu sein scheint. Diese Niederlage ist die merkwürdigste von den dreien, indem sie so isolirt dasteht, und wegen der eigenthümlichen Art des Einbrechens des Kobalts. Dieser sitzt — bis 2 auch 3 Zoll mächtig in den Kalksteinklüften wie Rals, hier und da auf Neben- und Schichtungsklüften sich hinausziehend. Mitunter ist auch das Nebengestein, ein rauchgrauer oder röthlich-brauner, zum Theil einschüssiger und poröser Kalkstein (Rauchwacke) ganz mit schwarzem Erzkobalt so fein durchzogen, wie von Dampf, daß es fast scheint, als wären beide nicht mechanisch verbunden. Der Kobalt sitzt in den Poren, Fugen und Klüften des Kalksteins wie angetraucht, trennt sich aber leicht beim Waschen und Schlämmen, worauf sich die hier übliche Aufbereitungsmethode gründet, wie ich weiter unten kürzlich beschreiben werde.

Man kann sich des Gedankens kaum erwehren, wenn man diese mit der feinen Masse, gleich wie Rah in einer Esse, angefüllten Klüfte, und das wie mit Dampf durchzogene Nebengestein beobachtet, daß die obere Kobalt-Niederlage sich durch Sublimation abgesetzt habe, welche Idee sogar noch durch den mit diesem Vorkommen verbundenen Zechstein — Dolomit — und die gewiß nach Profil II auf gewaltsame Weise geschehene Umstürzung der Schichten, unterstützt wird. Auch darf ich hierbei nicht unbemerkt lassen, daß von den Klüften aus eine Veränderung des Zechsteins in Dolomit vorgegangen zu sein scheint, indem theilweise noch vom Dolomit Stücken des Zechsteins eingeschlossen sind; und ein ähnlicher Uebergang stattfindet, wie bei dem in Braun-Eisenstein sich umändernden Glimmer- oder Spath-Eisenstein (Fig. 3.). Es gehört jedoch nicht hierher, diese Idee weiter zu verfolgen; ich füge aber noch die Versicherung bei, daß ich das Vorkommen selbst ganz der Wahrheit getreu geschildert habe. Gleich bemerkenswerth und eigentlich als Thatsache von höherm Gewicht, ist dagegen das Vorkommen der verschiedenen Kobaltarten in den verschiedenen Teufen nach ihren specifi-

in Gewichten unterschieden, so zwar, daß die schwarze Erzkobalte, mit dem leichtesten Gewicht; die oberste, rauhe und grüne die mittlere und der Speiskobalt, dem schwersten Gewicht, die unterste Teufe einnehmen \*).

Unter den Verhältnissen, wie auf Profil 2 von C D kommt, der schwarze Kobalt gern auf Schichtungen vor, auch zieht er sich von den meistens seigeren auf die Schichtungsflächen hinaus. Bei Unversehrte Freude im Saalfeldischen hat man lange auf solchen Schichtungsflächen Baue verführt. Bei Neugeborn-Kindlein ist der auf dem Luisengange auf obige im Klüften brechende schwarze Erzkobalt gegen den Hauptgegenstand der Gewinnung, desgleichen bei Silberblüthe und auf mehrern Saalfeldischen. Der Luisengang besteht hauptsächlich aus Klüften, welche  $\frac{1}{2}$  —  $\frac{3}{4}$  Lachter von einander entfernt. Der zwischen beiden eingelagerte, zum Theil Dolomit umgeänderte Kalkstein, gleichsam die Gangste bildend, wird von unzähligen Klüften durchzogen (s. XL Fig. 3.) welche jedoch alle an den Haupten abschneiden. Sowohl die Beschaffenheit des zwischen den Klüften liegenden Kalksteins, als die des Nebesteins im Hangenden und Liegenden, haben wesentlichen Einfluß auf die Güte des Kobalts, was jedoch in einem Fall von einem veredelnden Einflusse desselben auf die Kobaltführung, wie man wohl in vielen Fällen wahrzunehmen Veranlassung hat, z. B. in den Fahlerzen und Kupferkiesen im bituminösen Gelschiefer und Weisaliegenden, hervor, sondern Folge einer spätern, durch hineingedrungene Tageser bewirkten, Auflösung des zum Theil sehr eisenhaltigen Kalksteins ist. Die Kobalte der mittlern und ersten Niederlage sind ein Hauptbestandtheil des Königs-Zechner Erzdepots gewesen; im Camisdorfer District man dieselben am Silberblüthner, Silberkroner Gange, Maximiliana- und am Kronprinz Gange No. 1. kennen gelernt. Bei der Königs-Zeche werden diese Ko-

Etwas ähnliches, jedoch nur in ganz kleinem Maßstabe, bemerkte ich vor Kurzem an einem Stück auf der Königs-Zeche, wo in einem drusenartigen Raume Kupferkies und Fahlerz zusammen enthalten waren, in der Art, daß letzteres, als das schwerere, den untern Theil einnahm und darauf der Kupferkies lag; enthalte mich jedoch aller Folgerungen, welche man aus dieser, vielleicht auch nur ganz zufälligen, Erscheinung machen könnte.

balte mit Fahlgrazen, Kupferkies auch Kupfermittel gleich gewonnen, durch sorgfältige Handscheidung sortirt und nach ihrer Qualität in verschiedene Sorten trennt. Mit den silberhaltigen Kupfererzen innig verbunden ist deren Handscheidung schwer, oft unmöglich. Gegenwärtig wird dieselbe dadurch erleichtert, daß wegen weiterer Benutzung der Speise auf Kobalt Speisekobalte, wenn die Handscheidung sehr kostbar sein sollte, mit den silberhaltigen Erzen verarbeitet kann, ohne Verlust zu haben \*).

Mühsam sind die schwarzen Erdkobalte zu gewinnen und aufzubereiten, so daß nur ihr hoher Werth den sie als ziemlich reine Kobalt Oxyde haben, die Kosten überträgt. Am liebsten sucht man einen Trüm von dem untersten Punkte aus in Angriff zu nehmen, um Firstenbau zu treiben. Die Gewinnung beim vorgerichteten Baue geschieht mit langen Schläuchen, womit der Kobalt möglichst tief aus der Kluft geholt wird und wobei er in eine untergeachtet gehaltene Mulde fällt. Kann der Arbeiter mit Wasser nicht weiter fort, so wird Nebengestein abgeschossen und dieses, wenn noch Kobalt daran vorhanden ist, sorgfältig gefördert. Alsdann werden die Schläuche, an welchen noch Kobalt, meist in taubem Zustand, festsetzt, mit dem Messer abgeschabt, damit nichts verloren geht.

Wegen des fettig glänzenden Striches, welchen Kobalt giebt, bekommen die Saalbänder dadurch einen eignen Glanz und eigenthümliches Aussehen. Wenn Saalbänder mit Kobalt bekleidet sind, so führen Trümmer in der Regel sehr schöne Anbrüche, die mitunter gleich Kaufmannsgut sind. Ein solcher Firstenbau kann in der Regel nicht ganz regelmäßig verfahren werden, weil die Klüfte außerordentlich häufig vertheilt sind, wodurch sich taube Mittel gebildet haben. Es geht deshalb auch immer wo möglich der offene Weg nach und läßt sich so gleichsam zu den Anbrüchen der Saalbänder zeigen. Ist ein taubes Mittel größer, so wird

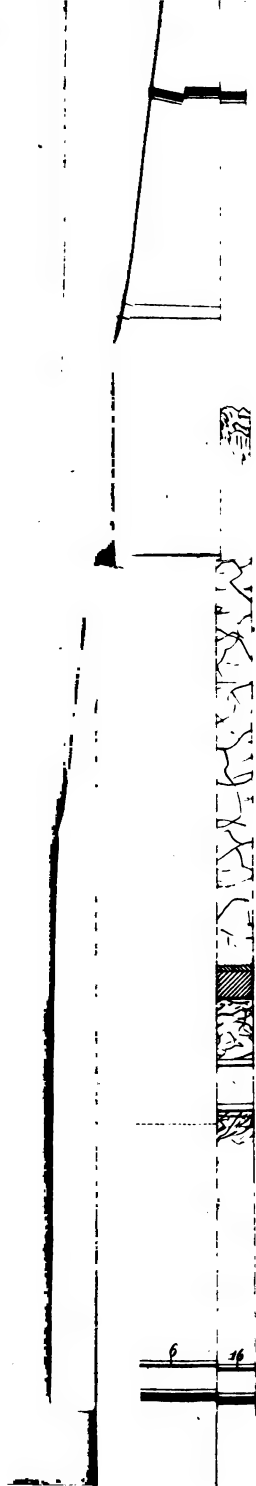
\*) Früher wurde die Speise, indem man sie nur als einerspeise betrachtete, mit den Rohsteinen zusammen geschmolzen und zu Schwarzkupfer weiter verschmolzen, wodurch nur sehr unreine Schwarzkupfer entstanden, welche bei Saigerhütten schwer zu bearbeiten waren; sondern auch Rosten durch das sich dabei verflüchtigende Antimon und Arsenik, viel Silberverlust bewirkt wurde.

urchbrochen, indem man dann auch hier die Kluft ge-  
 lnet, und Kobaltführung erwarten kann, wenigstens  
 ermuthen darf. Der in den untergehaltenen Mulden  
 esammelte Kobalt wird, als eine reiche Sorte und we-  
 n des klaren Zustandes, gleich in dem Baue in Säcke  
 epackt und in diesen bis zu Tage gefördert, um nicht  
 n dem werthvollen Producte zu verlieren. Ueber der  
 ängebank angekommen wird er in Mulden gewaschen,  
 odurch die anhängende Unreinigkeit abfließt, das un-  
 haltige Nebengestein kenntlich wird und sogleich heraus-  
 eworfen werden kann. Nach dem Waschen, welches  
 i fließendem Wasser geschieht, wird er im Sommer  
 der Luft auf hölzernen Bühnen, im Winter auf Ei-  
 enblechen über Oefen, oder auf diesen unmittelbar ge-  
 rocknet und dann gesiebt. Die Siebe sind von Messing-  
 raht geflochten und haben feinere und gröbere Durch-  
 ings. Je nachdem die Umstände es erheischen, wird  
 as getrocknete Haufwerk von den gröbern in die fei-  
 ern Siebe gethan. Das Klare, was hierbei durch die  
 iebe geht, ist gut und bildet in der Regel die erste  
 orte. Das, was zurückbleibt, wird in 3 Theile getheilt  
 ermittelst der Handscheidung, wozu man kleine Jungen  
 on 12 bis 15 Jahren gebrauchen kann und muß, wenn  
 an an Kosten ersparen will. Ein Theil kommt noch  
 u der Sorte 1, der andere bildet die zweite Sorte und  
 er dritte ist unhaltiges Gestein, was weggeworfen wird.  
 as Nebengestein, woran noch Kobalt befindlich ist,  
 ird wie schon erwähnt, in der Grube ausgehalten, über  
 age durchgesehen, die guten Theile werden mit dem  
 lesser abgeschabt und, ist es dann noch zu benutzen,  
 öglichst fein gepocht und ebenfalls gewaschen. Nach  
 em Waschen, wenn das Haufwerk trocken geworden,  
 ist sich das Gute von dem Unhaltigen leicht unterschei-  
 en und man bildet dann auf dem Wege der Handschei-  
 ung ebenfalls wieder mehrere Sorten, welche den obi-  
 en beiden zugegeben werden. Das Sortiren beruht,  
 ußer auf dem Augenschein, ganz besonders auf dem  
 trich, welchen man mit dem Messer beim Schneiden  
 erhält. Vielfach durch Erfahrung geübte Arbeiter gehö-  
 en daher immerhin dazu, insbesondere noch darum, weil  
 uf die Art des Neben-Gesteins viel ankommt, indem  
 an sich hüten muß, von mancher Kalksteinart, welche  
 isenschüssig ist und die die Arbeiter durch öfteres Se-  
 en genau kennen, etwas unter die verkäufliche Waare  
 u bringen, indem man sonst leicht Fuchs erhält.



Die Trübe, welche beim Waschen abgeht, läßt man nicht gleich in die wilde Fluth laufen, sondern eine, der Größe der aufzuarbeitenden Massen angemessene Mehlführung, aus 3 bis 4 Gräben bestehend. In diesen setzt sich ein feiner Schlamm ab, welcher nicht mehr sehr intensiv blau färbt, allein doch zum Verkauf zu benutzen ist, auch durch mehrmaliges Verwaschen höher in der Farbe getrieben werden kann. Ist der Kobalt sehr fein in dem Gesteine eingesprengt und wäscht man edle Geschicke, so muß man übrigens sehr vorsichtig sein, damit man nicht der Leichtigkeit des Kobalts wegen (das specifische Gewicht desselben ist sogar geringer als das des Kalksteins) Verluste erleidet, indem derselbe, anstatt sich abzusetzen, mit weggeschwemmt wird. Gemachte Erfahrungen erheischen in dieser Hinsicht große Vorsicht und es fragt sich daher, ob man noch eine zweckmäßigere Aufbereitungsmethode anzuwenden wäre.

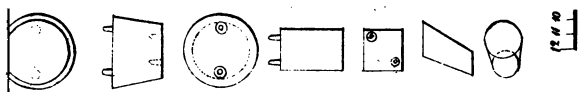
Erst in neuester Zeit hat man angefangen, mehr Erfahrungen über das Vorkommen sowohl als die bestmögliche Benutzung der Kobalte zu sammeln, indem letzterer der sächsischen Regierung zwar nicht direct verboten war, Kobalte zu produciren, diese jedoch nur am Schneeberg im Erzgebirge zum Verkauf geliefert werden durften, wo man nicht einmal gute Preise erhielt. Man wird sich deshalb auch noch mancher neuen Erfahrung beim fernern ausgedehnten Betriebe unterwerfen müssen. Die angeführte Beschränkung, zum Nutzen der Flor der Schneeberger Blaufarbenwerke getroffen, übrigens noch den nachtheiligen Einfluß gehabt, manche Baue ganz liegen bleiben mußten, oder, wenn dies nicht geschah oder nicht verhindert werden konnte, die Baue von Bergleuten, welche heimlich Kobalt zu gewinnen und zu verkaufen suchten, zum Theil auf trügerische Weise verunreinigt wurden. Obgleich diese Schlussbemerkung in keinem wesentlichen Zusammenhang mit dem vorstehenden Aufsätze steht, so ist sie doch eine geschichtliche Merkwürdigkeit, welche auf das vorerwähnte sächsische Revier Camsdorf und den beschriebenen Ertragszweig nachtheiligen Einfluß gehabt hat, und welche habe ich sie beiläufig anführen wollen.



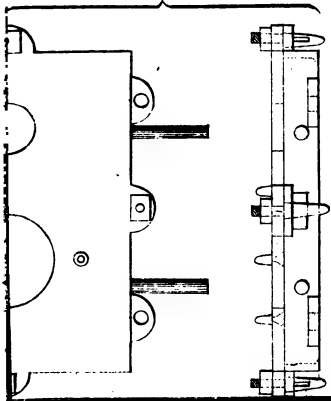


1211

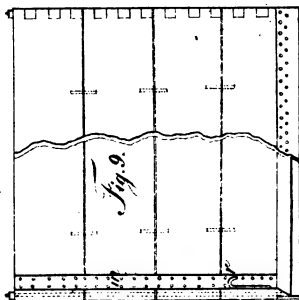




*Fig. 3a.*







Maassstab zu Fig. 1 und 2. 1 Fuss =  $\frac{1}{4}$  Zoll Pr.



Maassstab zu Fig. 2. 11. 1 Fuss =  $\frac{1}{4}$  Zoll Preuss.

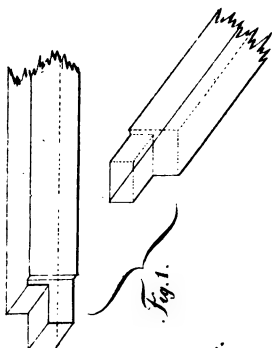
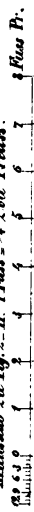
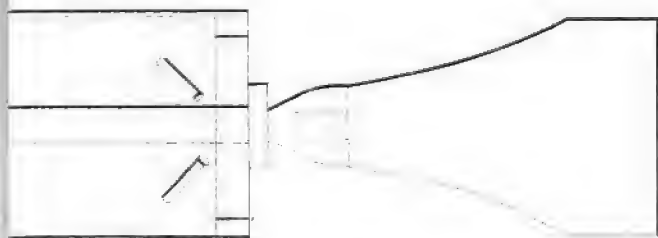


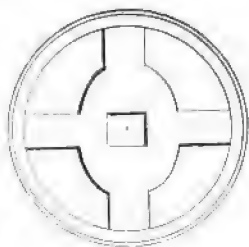
Fig. 1.







*Future Inside*











**GEOGNOSTISCHE CHARTE**  
des  
**TARNAWA und STUDZIENICA THALES**  
in  
**PODOLIEN.**

Entworfen im Juli 1853 von Adolf Schneider.

**Erläuterung der Farben.**

**Granwacke mit  
Thonschiefer**



**Uebergangs-  
Kalkstein**



**Grünwand-  
Formation**



**Ersenküferformation  
Fourston**



**Tertiäre  
Gebilde**



**Bilnoien**



**Tuffkalk**



Terence

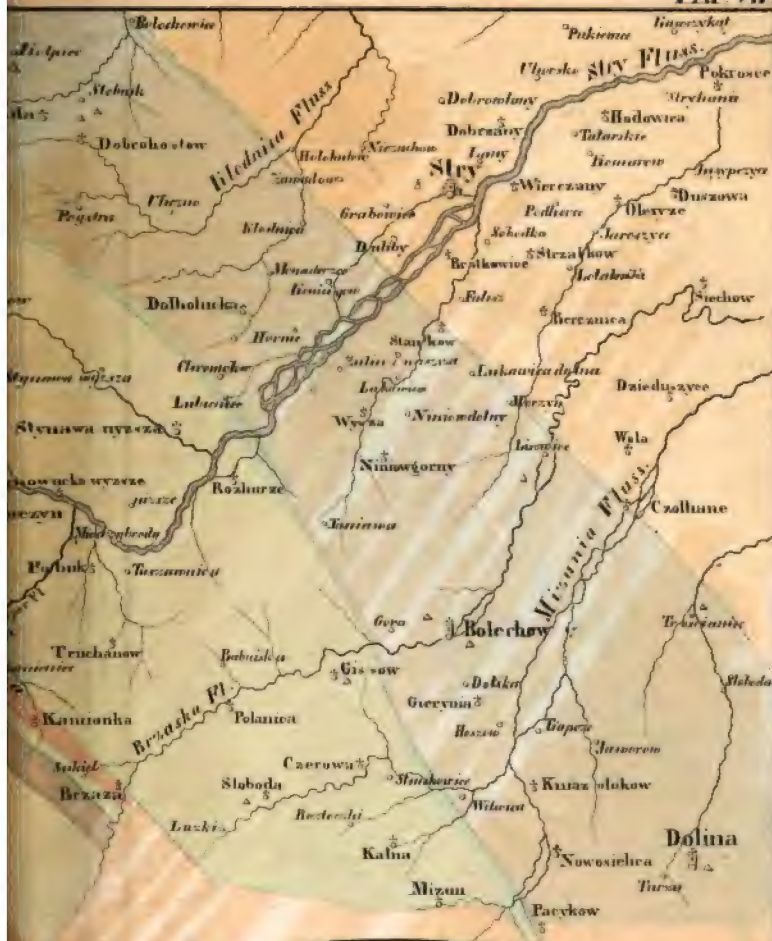
Bukelza











## GEOGNOSTISCHE CHARTE

der

## UMGEEND von SKOLE in GALIZIEN.

Entworfen im Jahre 1850 von A. Schneider.

## Erklärung der Farben.

Salz- gebilde.	Triaspathen Sandstein.	Schieferschiefer mit Kalksteinlagen.	Brandstufen mit Thonschieferlagen.	Kriemacher Niedertage.	Tertiäre und aufgeschwemmte Gebilde.

a Salzquellen.

s Kalksteingruben.

s Back Ofen.

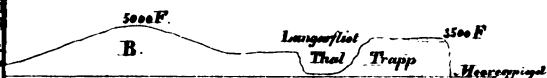
s Fruchtfelder.



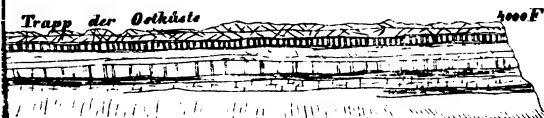




N von West nach Ost

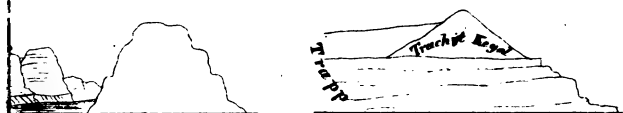


OP.

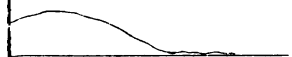


n. Trapp .

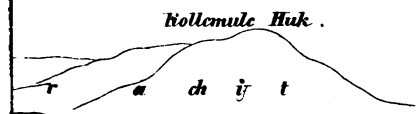
VII. Profil des Bäula an der Nordküste



von Nord nach Süd .



See .



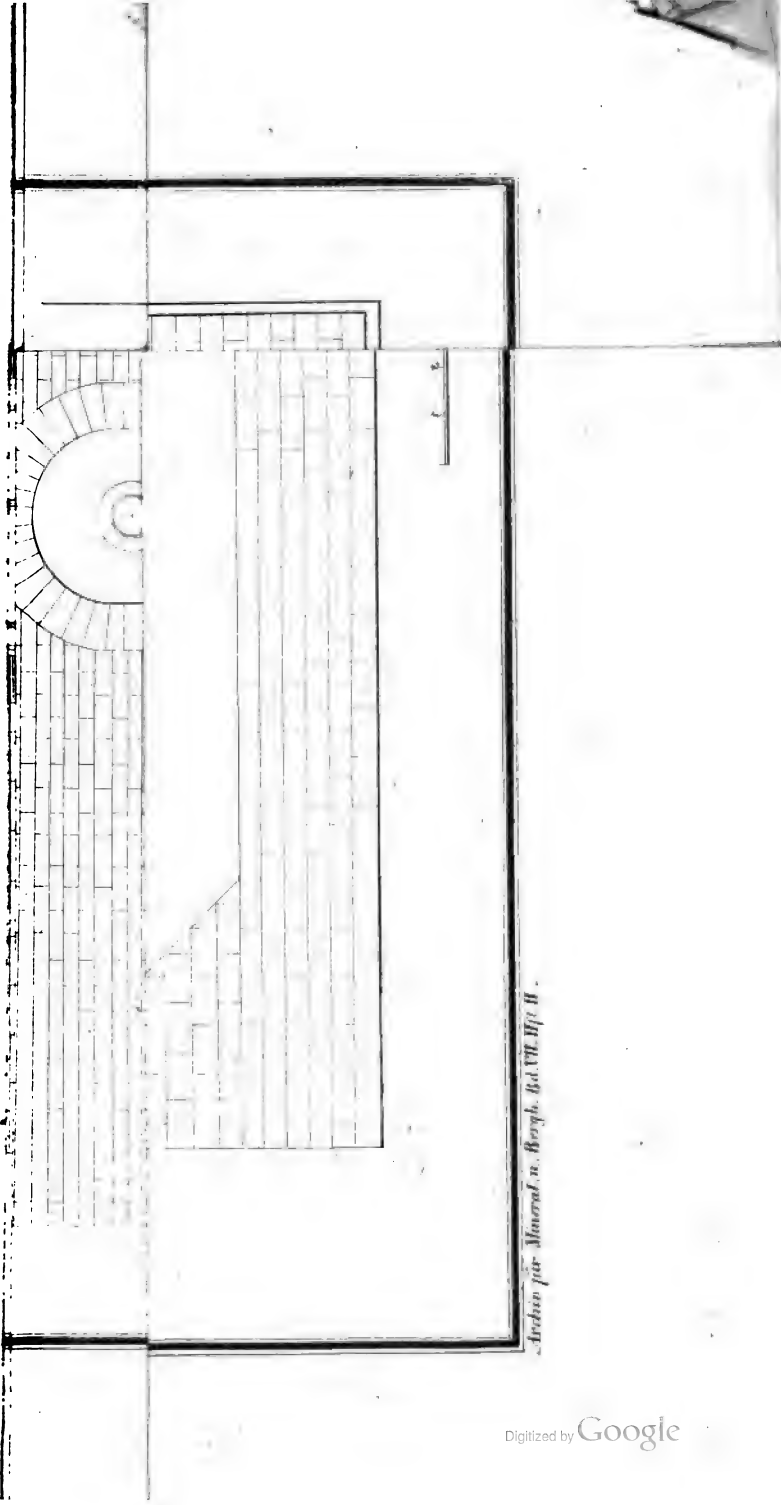
Krug von Nidda .



*TAF.X.*







Architectur Mineral. u. Bergb. Bd. VII. Hft. II.



Fig. 3.

Nebengestein - Dolomit .

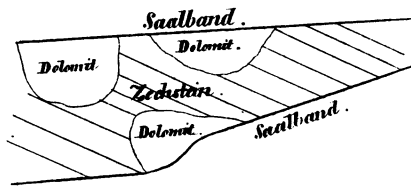
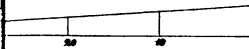
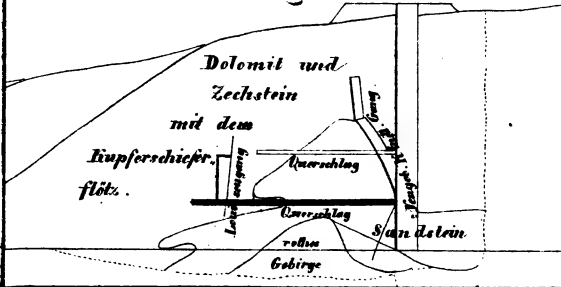
Nebengestein - Zechstein und zum  
Theil Dolomit .

Fig. 2.

Neugeboren Kindlein . Gang . Verhältnissen .

Neugeboren Kindlein Schacht















This book should be returned to  
the Library on or before the last date  
stamped below.

A fine is incurred by retaining it  
beyond the specified time.

Please return promptly.

OCT 16 1964 ILL  
301-505

